

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

RODINNÝ DŮM - VYTÁPĚNÍ
THE FAMILY HOUSE – THE HEATING

Vypracovala:	Eva Peršinová
Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Zdeněk Galda
Konzultant:	Ing. Zdeněk Galda

Ostrava 2010



Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 1. 5. 2010

.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 1. 5. 2010



.....
podpis studenta

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá návrhem stavebně konstrukčního řešení dvoupodlažního rodinného domu včetně zpracování návrhu jeho vytápění a přípravy TV. Stavební část této práce se věnuje celkovému stavebně technickému a konstrukčnímu řešení rodinného domu s popisem a přesnou specifikací jednotlivých konstrukčních částí objektu.

Stěžejní část bakalářské práce se zabývá návrhem vytápění daného rodinného domu a přípravy TV, kdy je stanoven výpočet tepelných ztrát stavby a energetické bilance potřeby tepla. Od tohoto je odvozen návrh teplovodního vytápění včetně návrhu otopných zařízení. Systémem vytápění objektu bylo v této bakalářské práci zvoleno podlahové vytápění a jeho začlenění do funkčního celku, doplněné o ohřev ze strany okruhu ÚT.

Cílem bakalářské práce při navrhování podlahového vytápění rodinného domu je snaha zajistit tepelnou pohodu při užívání objektu a současně zdravotní nezávadnost z hlediska vzniku prašnosti.

ANNOTATION

This bachelor's thesis describes design of building structure of a two-floored family house including its central heating design and preparation of hot service water.

The construction part solves complete technical and construction parts of the structure with description and precise specification of the individual construction parts of the structure.

The main part of this bachelor's thesis is concerned with the design of the heating system of the given family house and the preparation of hot service water, where there is a given calculation of heat losses of the construction and energy balance of consumption of heat. From this, I derived the design of hot-water heating including the design of heating units. System of floor heating was chosen for this Bachelor's thesis and its incorporation to the whole complex, supplied by the heating from central heating circuit.

The goal of this Bachelor's thesis of the floor heating design is an effort to ensure thermal comfort when using the structure and health wholesomeness in terms of dustiness.

V Ostravě 1. 5. 2010



.....
podpis studenta



PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu své bakalářské práce Ing. Zdeňku Galdovi za cenné rady a kritické připomínky, které mi poskytoval během řešení bakalářské práce. Mé díky patří i ostatním zaměstnancům stavební fakulty VŠB-TU Ostrava, kteří mi byli při této práci nápomocni.

V Ostravě 1. 5. 2010

.....
podpis studenta

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Značka	Veličina	Jednotka
A	půdorysná plocha podlahy	m ²
DN	jmenovitá světlost	mm
M	průtok	kg/hod
P	příkon	Kw
P	exponovaný obvod objektu	m
Q	množství tepla	W
Q _{2t}	potřeba tepla pro ohřev vody	kWh
Q _{2t}	teplo ztracené ohřevem	kWh
Q _{1p}	teplo dodané ohřívačem do vody během periody	kWh
Q _{max}	potřebné teplo pro ohřev teplé vody	kWh
Q _{PC}	celkový tepelný příkon otopné plochy	W
Q _C	celková tepelná ztráta místnosti	W
Q _O	tepelný výkon okrajové plochy	W
Q _n	jmenovitý výkon zdroje tepla	kW
R	měrná ztráta	Pa/m
R	poloměr zakřivené oblouku	m
R _{CI}	tepelný odpor	m ² · K · W ⁻¹
R _{STR}	tepelný odpor stropní desky	m ² · K · W ⁻¹
S _P	velikost otopné plochy	m ²
S _J	plocha j-té stavební konstrukce	m ²
S _O	průtočný průřez	mm ²
S _{iz,min}	min. tl. izolace potrubí	mm
V	obestavěný prostor vytápěných částí budovy	m ³
α _w	výtokový součinitel	-
c	měrná tepelná kapacita	J · kg ⁻¹ · K ⁻¹
d _i	vnitřní průměr potrubí	m
l	rozteč trubek	m
l _p	délka trubek otopného hadu	m
l	délka větve topné trubky	m
m	charakteristické číslo podlahy	m ⁻¹
n	počet řad trubek otopného hadu	1
p _i	tlak vodní páry vnitřního vzduchu	Pa
p _{ot}	otevírací přetlak pojistného ventilu	bar
q, q _H	měrný tepelný výkon plochy	W · m ⁻²
t _p	střední teplota otopné plochy	°C
t _e	venkovní oblastní výpočtová teplota	°C
t _i	vnitřní výpočtová teplota	°C
t _m	střední teplota otopné vody	°C
t _u	průměrná účinná teplota okolních ploch	°C
t _v	teplota vnitřního vzduchu	°C
t ₁	teplota přívodní vody	°C
t ₂	teplota zpětné vody	°C
v _i	rychlost proudění vnitřního vzduchu	m · s ⁻¹



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební



Δa	tepelná propustnost vrstev nad trubkami	$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$
Δb	tepelná propustnost vrstev pod trubkami	$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$
Δp_z	celková tlaková ztráta otopného hadu	Pa
Δp_λ	tlaková ztráta třením	Pa
Δp_ξ	tlaková ztráta místními odpory	Pa
λ	součinitel tepelné vodivosti	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$
ξ	součinitel místního odporu	1
ρ	hustota vzduchu	1
τ	doba ohřevu	s

Obsah

1. Úvod.....	2
2. Průvodní zpráva.....	3
3. Architektonické a stavebně technické řešení	6
4. Zásady řešení požární ochrany stavby	22
5. Řešení stavby dle požadavků vyhlášky č. 398/2009 sb. [24].....	23
6. Popis vlivu stavby na životní prostředí	24
7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	27
8. Tepelně technické řešení – vytápění RD	29
9. Zabezpečení systému.....	38
10. Rozvodné potrubí	40
11. Izolace tepelné, nátěry	45
12. Technická data otopného systému	46
13. Zamezení vzniku legionely	47
14. Bezpečnost práce.....	48
15. Závěr.....	49
16. Seznam použité literatury	50
17. Seznam tabulek	52
18. Seznam obrázků	53
19. Seznam výkresů.....	54
20. Seznam příloh.....	55

1. Úvod

Bakalářská práce se zabývá návrhem stavebně konstrukčního řešení dvoupodlažního rodinného domu včetně zpracování návrhu jeho vytápění a přípravy teplé vody.

Rodinný dům byl z energetického hlediska navržen ve standardu energeticky úsporného domu. Jedná se o objekt realizovaný zděnou technologií z pórobetonových tvárnic s kontaktním zateplovacím systémem. Tomuto standardu byl přizpůsoben i návrh výplní stavebních otvorů a ostatních tepelně izolačních materiálů.

První část této práce se věnuje celkovému stavebně technickému a konstrukčnímu řešení rodinného domu s popisem a přesnou specifikací jednotlivých konstrukčních částí objektu.

Ve druhé části tato práce řeší návrh vytápění rodinného domu a přípravy teplé vody. Předmětem je výpočet tepelných ztrát objektu dle v současnosti platných norem a stanovení energetické bilance potřeby tepla, dále návrh teplovodního vytápění včetně návrhu otopných zařízení. Jako systém vytápění objektu bylo v této bakalářské práci zvoleno podlahové vytápění a jeho začlenění do funkčního celku, doplněné o ohřev ze strany okruhu ÚT.

2. Průvodní zpráva

a) Charakteristika území a stavebního pozemku:

Novostavba rodinného domu se nachází v katastrálním území Bolatice na stavebním pozemku parcela č. 2741/73. Stavba se nachází na okraji zastavěné části obce, v zastavitelném území. Stavební pozemek je rovinatý.

Stavební pozemek parcela č. 2741/73 má napojení sjezdem na veřejnou dopravní infrastrukturu, parcela č. 2741/6. Stavební pozemek parcela č. 2741/73 je napojen na inženýrské sítě.

Stavba se nenachází v záplavovém území.

Hlavní přístup na stavební pozemek parcela č. 2741/73 bude z ulice U Hřiště. Bude přes sníženou betonovou obrubu nového vjezdu. Po dobu výstavby bude tento přístup k dispozici, není nutno zřizovat nové přístupové trasy.

Po dobu výstavby bude voda a energie zajištěna z nově provedených přípojek inženýrských sítí. Voda bude odebírána z veřejného řádu do staveništních zásobníkových barelů, elektrická energie bude odebírána ze staveništního mobilního rozvaděče, který bude napojen na přípojkový v pilíř (v budoucnu rozvaděč i pilíř zabudován do oplocení, ve kterém bude umístěno HDS a ELM). Základní charakteristika stavby a jejího využívání

Novostavba rodinného domu na parcele č. 2741/73 v Bolaticích je stavbou určenou pro bydlení, s jedním nadzemním podlažím a podkrovím. Vedle rodinného domu bude přistavěn přístřešek pro odstavení jednoho osobního automobilu. Zpevněné plochy před objektem (vč. přístřešku) budou určeny pro celkem dva osobní automobily.

Jedná se o stavbu trvalou. Stavba rodinného domu, napojení na IS, zpevněné plochy a oplocení jsou novostavbou. Stavba bude provedena v jedné etapě. Začátek stavebních prací se předpokládá ihned po nabití právní moci vydaného stavebního povolení.

b) Orientační údaje stavby

Rodinný dům bude mít jednu samostatnou bytovou jednotku. Vstup do objektu je vzhledem k umístění na parcele situován ze severozápadu po zpevněné ploše. Taktéž příjezd na parcelu je situován ze severozápadu. Před rodinným domem je situována odstavná plocha pro osobní automobil. Bytová jednotka se nachází v obou patrech a celková plocha jejich místností je 134,89 m².

Tab. 1: Základní údaje o kapacitě stavby:

Zastavěná plocha RD	89,44 m ²	(vč. zateplené fasády)	
Zastavěná plocha přístřešku	30,86 m ²		
Zastavěná plocha zpev. ploch	91,94 m ²		
Obestavěný prostor RD	561 m ³		
Obestavěný prostor přístřešku	94 m ³		
Počet bytových jednotek	1		
1. bytová jednotka	134,95 m ²	ob. pl. 96,47 m ²	už. pl. 38,48 m ²

c) Základní technicko-hospodářské ukazatele stavby:**Potřeba vody**

Výpočet potřeba vody je podle vyhl. č.428/2001 Sb. [21] pro celkem 5 členů rodiny.

Průměrná denní spotřeba vody:

$$Q_P = (q_A + q_B) \cdot n = (150 + 30) \cdot 5 = 900 \text{ l/den} + 10 \text{ l/den} = 910 \text{ l/den}$$

Maximální denní spotřeba vody:

$$Q_{MAX} = Q_P \cdot k_D = 910 \cdot 1,4 = 1274 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová spotřeba vody:

$$Q_A = (Q_{MAX} / 24) \cdot k_A = (1274 / 24) \cdot 1,8 = 96 \text{ l/hod}$$

Průměrné množství vody za rok pro bytovou jednotku je 332 m³/rok.

Množství dešťových vod

použité hodnoty:

$$I = 131 \text{ l/s.ha}$$

Roční srážkový úhrn 730 mm/ha

$$K_r \text{ střech} = 1,0$$

$$K_r \text{ zpevněných ploch - dlažba} = 0,7$$

Množství dešťových vod:

Plocha střech = 140 m², zpevněné plochy zaústěné do kanalizace = 45 m²

$$Q_D = 0,025 \cdot (140 + 45 \cdot 0,7) = 3,24 \text{ l/s}$$

množství dešťových vod za rok - Q rok = 115 m³/rok

Množství splaškových vod

Množství splaškových vod odpovídá potřebě vody.

5 členů rodiny

$Q_P = 910 \text{ l/den}$

$Q_{MAX} = 1274 \text{ l/den}$

$Q_A = 96 \text{ l/hod}$

Průměrné množství splaškových vod za rok pro jednu bytovou jednotku je $332 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Spotřeba plynu

Instalovaný plynový výkon v objektu	32,0 kW
Spotřeba plynu	34,7 kWh
Množství plynu za rok	1 955 m ³ /rok

Vytápění a teplo

Součet tep. ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 5.635 kW_ 100.0 % (pro oblast -15°C)

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ 3.275 kW 58.1 %

Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ 2.361 kW 41.9 %

Dle ČSN 730540 (2002) [1].:

Přibližná měrná potřeba tepla na vytápění $E_1 = 21,98 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

Stupeň tepelné náročnosti dle ČSN 730540-2 Z1 (2005): SEN = 100 %

Klasifikace budovy: C1 – vyhovující požadované úrovni, viz Příloha č. 3

Elektrická energie

Instalovaný příkon	11 kW
Napěťová soustava	3+PE+N 230/400V 50 Hz
Požadavek na jistič před elektroměrem	400V 25A

3. Architektonické a stavebně technické řešení

a) Popis stavby:

Stavební pozemek se nachází v klidné části obce, na jejím západním okraji, v okrajové části obytné zóny U Hřiště, s ideálním připojením na dopravní trasu Bolatice - Kravaře. Stavební pozemek poskytuje dostatečný prostor pro realizaci takovéto stavby s ohledem na odstupové vzdálenosti od sousedních nemovitostí.

Staveniště pro novostavbu rodinného domu se nachází v zastavitelné části obce. Pozemek je rovinný. Dříve byl využíván jako orná půda místní zemědělskou společností. Staveniště je ze severu ohraničeno stavební parcelou č. 2741/6 (místní komunikace ul. U Hřiště), ze západu stavební parcelou č. 2741/72, z východu je ohraničeno parc. č. 2741/63 – s plánovanou výstavbou parkoviště a obytných domů, z jihu je ohraničeno parc. č. 2741/74, sloužící jako odstupové a technické pásmo pro venkovní vedení VN. Přípojky inženýrských sítí jsou vyvedeny na hranici parcely č. 2741/73. Stavební parcela poskytuje dostatečný prostor pro zařízení staveniště v průběhu výstavby.

Základní rozměry objektu jsou 10400 x 8600 mm. Jedná se o jednopodlažní objekt, nepodsklepený, s obytným podkrovím a s jednou bytovou jednotkou. Objekt má sedlovou střechu se sklonem 40°, s hřebenem orientovaným ve směru sever - jih. Výška objektu je 7770 mm (hřeben) od úrovně podlahy $\pm 0,000$. Z urbanistického a architektonického hlediska je rodinný dům svých tvarem, členěním a tvarem střešních rovin v souladu s doporučením ÚPD obce Bolatice. Výškové osazení objektu je zřejmé z výkresu č. 1.1.2 situace stavby, $\pm 0,000 = 270,00$ BpV – čistá podlaha 1.NP. Vedle rodinného domu bude z východní strany přistavěn přístřešek pro osobní automobil, o půdorysných rozměrech 8000 x 3950 mm, s pultovou střechou ve sklonu 22°, s hřebenem ve výšce 3400 mm od $\pm 0,000$. Součástí přístřešku bude komora pro uskladnění odpadních nádob, náradí a jízdních kol. Upravený terén v okolí rodinného domu bude od $\pm 0,000$ převážně -300 mm.

b) Zásady technického řešení stavby:

Hlavní vstup do rodinného domu je situován ze severu. Ve vstupu se nachází po levé straně odkládací šatní skříň, po pravé straně je v příčce umístěna rozvodnice elektro, ve které je ukončeno zemní vedení elektro od HDS a ELM. Po levé straně je vstup na WC. Vstup dále navazuje na hlavní komunikační prostor, chodbu. Z chodby je přístupný pokoj (s možností využití jako pracovna), dále schodiště do podkroví, vstup do obývacího pokoje, koupelny s umyvadlem, sprchovacím koutem a plynovým kotlem a dále do komory. Obývací pokoj je

hlavním obytným prostorem domu. V tomto obytném prostoru je umístěna jídelna se stolováním a kuchyňským koutem s kuchyňskou linkou. Dále je v obývacím prostoru komín s připojením na interiérový krb. Z obývací místnosti je možnost vyjít na venkovní terasu, která je orientována na jih.

Křivočaré schodiště se smíšenými stupni spojuje 1.NP a 2.NP. Schodišťový prostor je prosvětlen střešním oknem.

Ve 2.NP se nachází dva samostatné pokoje a ložnice. Dále se zde nachází sociální zařízení s vanou a umývadlem, samostatné WC a šatna. Všechny místnosti jsou přístupné ze společné chodby. Na chodbě jsou ve stropním pohledu umístěny stahovací schody pro přístup do půdního prostoru a ke komínu.

c) Stavebně - technické řešení stavby:

Zemní práce

- výkop základových pásů š. 500 mm pro základové pásy pod úrovní upraveného terénu do nezámrazné hloubky min. 900 mm, doporučená hloubka je 1000 mm,
- výkopy pro inženýrské sítě,
- terénní úpravy pro zpevněné plochy,
- ornice bude rozprostřena na pozemku, výkopová zemina bude částečně použita na terénní úpravy na staveništi a částečně odvezena na skládku,
- výkopy budou provedeny strojně s ručním dočištěním,
- před vlastní betonáží základových konstrukcí bude na stavbu přizván statik, který zhodnotí základové poměry a případnou úroveň spodní vody, převezme základovou spáru,
- před betonáží základových konstrukcí se do základové spáry vloží FeZn (ferozinkový) zemní pás.

Základové konstrukce

- základové konstrukce, pásy, pod nosnými zdmi se provedou z prostého betonu C12/15 prostředí XC2, úroveň základové spáry bude v nezámrazné hloubce -1,300 m od $\pm 0,000$, vždy min. 1000 mm pod úrovní upraveného terénu, do horního líce pásů se vloží kari síť KH-20 (6/6 x 150/150) na stojato tak aby se dala navázat vodorovná výztuž desky KH-20,
- základové pásy pod středními zdmi budou mít ve vzdálenosti 1000 mm od vnitřního líce obvodových základů základovou spáru ve výšce -0,950 m od $\pm 0,000$.

- základová deska tl. 150 mm bude z prostého betonu C12/15, opatřena výztuží KH-20 (6/6 x 150/150), před vlastní betonáží desky se na zhutněný šterkový násyp frakce 16-32 položí geotextilie 300g/m²,
- prostupy inženýrských sítí základy se provedou pomocí ocelových chrániček, případně vybedněných otvorů požadovaných rozměrů, je možno použít pro prostupy kanalizací přímé trouby větších dimenzí. Je nutné použít trouby pro tlakovou kanalizaci, např. WAVIN PVC-U KG dané dimenze,
- před provedením terénních úprav v okolí základových konstrukcí se k základům přiloží a nalepí tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu BACHL XPS 30 SF v tl. 60 mm, její horní hrana bude končit na úrovni ±0,000.

Nosná konstrukce

- obvodové nosné zdivo objektu se provede z pórobetonových tvárnic YTONG P2-400, tl. 300 mm na zdící maltu, toto zdivo se po provedení hrubé stavby zateplí fasádním polystyrenem MultiTherm NEO, EPS 70 NEO v tl. 100mm, tloušťka sendvičové konstrukce zdiva bude 400 mm,
- vnitřní nosné zdivo tl. 300 mm (u soc. zařízení tl. 200 mm), středních nosných stěn, budou provedeny také z tvárnic YTONG, na zdící maltu.

Nenosné konstrukce

- příčky budou provedeny částečně jako montované sádrokartonové konstrukce na ocelový rošt tl. 100 mm se zvukovou izolací ISOVER CW 75 v souladu s technologickými předpisy KNAUF, typ W111,
- a částečně jako zděné z příčkovek YTONG tl. 100 mm, na zdící maltu,
- konstrukce krovu se po zateplení opláští sádrokartonem. Vodorovné plochy a šikminy budou dle katalogu Knauf ve skladbě D112, tj. SDK na ocelovou nosnou konstrukci. Použije se sádrokarton Knauf GKB tl. 12,5mm, v prostorách se zvýšenou vlhkostí (koupelny a WC) se použije Knauf GKBi tl. 12,5mm.

Komínové těleso

- pro odvod spalin z krbu v 1.NP je navržen komín EKO o rozměru 400x400 mm.
- vybírací otvor v patě komínu je orientován do exteriéru,
- při průchodu komínu stropní konstrukcí je nutná dilatace, provede se minerální plstí Orsik tl. 30 mm, stejně se bude dilatovat odtah spalin od plynového kotle,

- komínové těleso budou ukončeno krycí deskou z vláknitého betonu se soupravou komínové hlavy,
- odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu bude pro kondenzační kotel řešen jako sestava z originálních komponent dodaných s kotlem s vyústěním nad střechu objektu. Kotel bude zapojen jako spotřebič s uzavřenou spalínovou komorou bez vazby na vzduch v prostoru instalace – instalace C33x. Napojení odvodu spalin musí být provedeno v souladu s vyjádřením odborné kominické organizace. Podrobnosti viz výkresová část.

Vodorovné konstrukce

- strop nad 1.NP je navržen ze železobetonových prefabrikovaných předpjatých dutinových panelů ECHO TPD 20-6+0x, které budou vyrobeny dle požadovaných rozměrů, tloušťka panelů 200 mm, šířka 1200 mm, délka – dle rozpětí. Železobetonové stropní panely budou vyrobeny, dodány a montovány dle výrobní dokumentace dodavatele (Topos Prefa Tovačov a.s.),
- stropní konstrukce bude začínat ve výšce +2,600 od ±0,000, obvodový železobetonový věnec tvořený U tvarovkou Ytong, s výztuží 4ØR12 a třmínky ØR6 a 300mm bude pod úrovní stropu, do věnce bude vložena tepelná izolace polystyrénem tl. 20 mm,
- celková skladebná výška nosné stropní konstrukce bude 200 mm (bez podlah a podhledů),
- překlady nad otvory v objektu jsou tvořeny pórobetonovými tvarovkami Ytong U, vyztuženými betonářskou ocelí 5ØR12 a třmínky ØR6 a 150mm.

Konstrukce střechy

- nosná konstrukce krovu je tvořena pozednicemi (160x140) a mezilehlými vaznicemi v dimenzích dle výkresu (vaznice je v dimenzi 160x180mm), na kterých jsou krokve 80x180 mm s kleštinami 60x200 v páru na každé krokvi kromě venkovních krokví,
- vaznice jsou podporovány dřevěnými sloupky. Dřevěné sloupky jsou v dimenzi 140x140 mm, tyto sloupky jsou osazeny na ocelové roznášecí plotny 300x300x8 mm kotvené do stropní konstrukce, v patě sloupku se osadí objímka z L 40x3 mm a k plotnám se sloupky přivaří, sloupky jsou uloženy na střední nosné zdi,
- sloupky budou obloženy sádkartonem Knauf GKB 12,5 mm, případně se ponechají bez obložení,
- výměny u střešního okna a u komína se provede z trámků 80x180 mm, nutno dodržet min. odstup od komína 50 mm,

- pozednice se budou kotvit do obvodového ŽB věnce v úrovni stropu po vzdálenostech 900mm - 1000mm pomocí kotevních háků z pásové oceli 50x3 mm,
- viditelné prvky krovu z exteriéru budou obloženy dřevěnými palubkami na péro a drážku, které budou opatřeny nátěrem,
- na krokve se přibije pojistná hydroizolace JUTADACH D 110 Special, následně dřevěné kontralatě 40x60 mm a latě na které bude osazena keramická krytina Tondach Jirčanka Engoba,
- střešní plášť bude zateplen tepelnou izolací Isophen tl. 180 mm mezi krokvemi a izolací Orsik tl. 60 mm (30 + 30 mm) kolmo na krokve (jedna vrstva bude na krokvích bez přerušení a druhá bude vložena mezi sádrokartonářskými CD profily),
- podhled bude opatřen parozábranou Jutafol N 110 Special a sádrokartonem Knauf GKB tl. 12,5 mm (v prostorech se zvýšenou vlhkostí Knauf GKBi tl. 12,5mm),
- skladba střešního pláště tvoří tříplášťovou větranou konstrukci, nutno zajistit větrací mezeru mřížkou u okapu a větrací tvarovky v ploše střechy a hřebenáči,
- konstrukce přístřešku bude provedena ze svislých sloupků 120x120 mm, které budou podepírat vaznice 140x160 mm, na vaznicích budou krokve 80x180 mm a konstrukce střešního pláště shodná se střechou rodinného domu, doplněná o dřevěné bednění z prken tl. 25 mm (v případě bez podbití spodní strany). V přístřešku bude sklad na zahradní nářadí opláštěn dřevěnými palubkami na péro a drážku a opatřen nátěrem.

Schodiště

- vnitřní schodiště v rodinném domku bude železobetonové, obložené dubovými stupnicemi a podstupnicemi. Schodiště bude opřené o základovou desku a v úrovni stropu bude výztuž schodiště napojena na výztuž stropní konstrukce. U obvodových stěn bude schodiště zapuštěné 100 mm do stěny. Zábradlí bude dřevěné, kotvené shora do ŽB desky schodiště, a bude do výšky 900 mm od stupnice,

Výpočet schodiště

Konstrukční výška:	2900 mm
Návrh počtu stupňů:	17
Výpočet výšky stupně:	$2900/17 = 171$ mm (výška odpovídá běžnému schodišti) $h = 171$ mm
Výpočtový vzorec:	$2h+b=630 \Rightarrow 2 \times 171 + h = 630 \Rightarrow h = 630 - 342 \Rightarrow h = 288$ mm

Výška stupně: 171 mm

Šířka stupně: 288 mm

Výpočet úhlu schodišťového ramene: $\alpha = \text{tg}(171/288) \Rightarrow \alpha = 31^\circ$ (úhel odpovídá běžnému schodišti)

Určení minimální podchodné výšky: $h_1 \geq 2100 \text{ mm}$

$$h_1 = 1500 + 750 / \cos 31^\circ \Rightarrow h_1 = 2375 \text{ mm, vyhovuje}$$

Určení min. průchodné výšky: $h_2 \geq 1900 \text{ mm}$

$$h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos 31^\circ \Rightarrow h_2 = 2035 \text{ mm, vyhovuje}$$

Návrh šířky schodišťového ramene: 1000 mm, 900 mm

Schodišťový prostor: 4,24 m²

- na chodbě ve 2.NP budou, pro přístup ke komínovému tělesu a do podkrovních prostor, v podhledu osazeny stahovací schody LUSO ZP-JAP 500, rozměry 500x700 mm, krycí poklop bude zateplený.

Výplně otvorů

- vnitřní dveře budou dřevěné s prahem, osazené v ocelových zárubních, v barvě hnědé, rozměry dveří jsou uvedeny na výkrese,
- venkovní vstupní dveře budou plastové, v barvě bílé, s prahem, prosklené,
- veškerá okna v objektu budou plastová, 6-ti komorový systém, v barvě bílé, vnitřní parapet bude plastový, vnější parapet bude Alu, viz Příloha č. 17,
- střešní okna budou Velux s lemováním pro profilovanou střešní krytinu EDW 1100 (hliníkové), viz PD
- střešní výlez ke komínu bude Velux GVK,
- na chodbě ve 2.NP budou osazeny v podhledu stahovací schody LUSO ZP-JAP 500, rozměry 500x700 mm, krycí poklop bude zateplený,
- veškeré plastové venkovní výplně otvorů budou s izolačním dvojsklem, s hodnotou součinitele prostupu tepla $U_N = 1,0 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$, hodnota souč. prostupu tepla celého prvku $U_N \leq 1,0 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

Izolace

Hydroizolace stavby

- hydroizolaci spodní stavby budou tvořit živičné pásy Sklobit EXTRA, které se nataví na předem 2x napenetrovaný podklad. Doporučuje se vkládat dvě vrstvy pásu pod obvodové nosné stěny,

- pojistná hydroizolace ve střešním plášti (na krokvích) bude typu JUTADACH D 110 Special (příp. dle výběru investora může být i jiná nekontaktní pojistná hydroizolace), pro všechny nekontaktní pojistné hydroizolace je nutná vzduchová mezera mezi tepelnou izolací a pojistnou hydroizolací,
- parozábrana bude typu Jutafol N 110 Special. V případě použití jiné parozábrany, např. s reflexní vrstvou (Jutafol N Al 170 Special) je nutné sádrokartonové desky odsadit od parozábrany min. o 30 mm, viz technický list Knauf K311. V opačném případě není dosaženo reflexe tepla směrem do interiéru,
- ve sprchách bude provedena pod keramickou dlažbou hydroizolační stěrka Saniflex (Schomburg), případně Knauf Flächendicht. Stěny kolem sprch budou opatřeny stěrkou do výše 2000 mm. V rozích a koutech bude vložena silikonová bandáž.

Tepelné izolace

- střešní plášť bude zateplen tepelnou izolací Isophen tl. 180 mm mezi krokvemi a izolací Orsik tl. 60 mm (30 + 30 mm) kolmo na krokve (jedna vrstva bude na krokvích bez přerušování a druhá bude vycpávka mezi sádrokartonářskými CD profily). Pokud se prováděcí firma rozhodne vkládat parozábranu mezi tepelnou izolaci, tak poměr tloušťek tepelné izolace mezi krokvemi a pod krokvemi musí být minimálně 4:1,
- SDK podhled bude typu D112, tj. na ocelový nosný rošt,
- do podlahy v 1.NP se vloží tepelná izolace z polystyrenu RIGIPS EPS 100 Z v tl. 100 mm,
- do podlahy ve 2.NP se vloží izolace proti kročejovému hluku Steprock ND tl. 40mm, výrobce Rockwool, před položením plošné izolace se po obvodě místnosti položí tlumící pásek ze stejného materiálu, tl. 10 mm,
- celý objekt bude zateplen fasádním polystyrenem MultiTherm NEO, EPS 70 NEO v tl. 100mm, na tuto izolaci se provede venkovní silikátová omítka Terrasil,
- sokl do výšky $\pm 0,0$ bude zateplen extrudovaným polystyrenem BACHL XPS 30 SF tl. 60 mm,
- rozvody vodoinstalace a vytápění budou izolovány Armacell Tubolit-DG.

Zvukové izolace

- v sádrokartonových příčkách bude vložena minerální vlna Isover CW 75,
- jiné zvukové izolace se v tomto stupni projektové dokumentace nepředpokládají.

Protiradonové izolace

Ve smyslu §6 zákona č. 18/1997 Sb. ve znění prováděcích předpisů byl z hlediska požadavku radiační ochrany proti pronikání radonu z geologického podloží budov byl stanoven radonový index STŘEDNÍ. Na základě této hodnoty byla v souladu s ČSN 730601 [2] navržena protiradonová izolace stavby. Veškeré kontaktní konstrukce musí být provedeny v 1. kategorii těsnosti dle ČSN 730601 [2]. Musí být dodrženy pravidla pro navrhování a provádění kontaktních konstrukcí, tzn. základové konstrukce, desky, dále jejich vzájemné napojení, tloušťka desky apod. protiradonovou izolaci objektu zde tvoří živičné pásy SKLOBIT EXTRA, z oxidovaného asfaltu s vložkou ze skelného vlákna; povrch: jemný minerální posyp, vespod mikrotenová fólie, rozměry v mm: tl. 4; š 1000, d. 7500, plošná hmotnost v kg.m^{-2} : 4,8; protiradonová izolace musí být provedena podle technologických podmínek předepsaných výrobcem, izolace bude celoplošně přitavena k napenetrovanému podkladu, před zakrytím protiradonové izolace se musí provést kontrola její celistvosti a neporušenosti, doporučuje se prověřit plynotěsnost spojů jednotlivých pásů a prostupů protiradonovou izolací. U základových pásů není nutné provádět větrací systém.

Před kolaudací stavby bude provedeno měření úrovně přírodní radioaktivity ve stavbě.

Podlahy

- u všech skladeb podlah v 1.NP a ve 2.NP je dodržen systém plovoucích konstrukcí podlah, tzn., jsou dilatačně odděleny nášlapné a roznášecí vrstvy od nosných konstrukcí minerální vatou ve 2.NP a polystyrenem v 1.NP,
- samonivelační anhydritová směs bude od tepelné izolace dilatován PE fólií, použití lepenky se nedoporučuje s ohledem na zhoršení kročejové neprůzvučnosti podlahy ve 2.NP, obvodové konstrukce budou před vylitím anhydritové směsi opatřeny dilatačním páskem ve výšce min. 70mm.
- podlahy jsou navrženy jako keramická dlažba kladená do flexibilního lepidla, koberec a laminátová podlaha,
- pod keramickou dlažbu v sociálních zařízeních je nutné provést hydroizolační stěrku, např. Knauf Flächendicht, Saniflex od fy Schomburg, včetně těsnících pásků ve spojích stěna-stěna a stěna-podlaha,
- soklíky jsou u keramické dlažby do v. 70mm, u koberců se použijí kobercové pásy v. 50mm a laminátové podlahy bude plastová soklová lišta,
- koberce a PVC se budou ukládat na tlumící a vyrovnávací podložku Ethafoam (tloušťka dle nerovností, max. však 5 mm, doporučeno 2 mm).

Úpravy stěn a stropů, podhledy

- vnitřní omítky v místnostech se provedou z jádrové vápenocementové malty, na kterou se nanese 2x tenkovrstvá štuková omítka, doporučuje se používat pytlované omítkové směsi pro úsporu materiálu a snížení pracnosti,
- stejně se provedou omítky stropů,
- z venkovní strany objektu se na zateplení tl. 100mm provede silikátová omítka např. TERRASIL od fy Weber-Terranova, v barvě oranžové,
- sokl bude tvořit mramorová akrylátová omítka Jub Kulirplast, v barvě hnědooranžové,
- keramické obklady v koupelnách jsou provedeny do v. 1800 mm a 2000mm, obklady na WC jsou provedeny do výšky 1500 mm, případně u kuchyňské linky je obklad mezi pracovní deskou a skříněmi v. 500 mm,
- vnitřní malby v celém objektu budou vápenné křídlové s dvojnásobným pačkováním,
- sádkartonové konstrukce se opatří nátěrem, který je určen pouze pro sádkartonové konstrukce, např. Primalex karton apod.

Zámečnické výrobky

- zámečnické výrobky jinde neuvedené se v tomto stupni projektové dokumentace nevyskytují.

Truhlářské výrobky

- železobetonové schodiště do 2.NP bude obloženo dubovými fošnami tl. 40 mm, fošny budou lepené k podkladu, podstupnice bude z dubových prken tl. 18 mm,
- zábradlí se provede dubové, kotvené do předem připravených ocelových ploten 100x100 mm ve schodišťovém rameni.

Klempířské výrobky

- klempířské výrobky budou vyrobeny tradičním způsobem, z TiZn plechu tl. 0,6 mm,
- veškeré klempířské prvky budou provedeny dle ČSN 73 3610,
- střešní krytina bude TONDACH JIRČANKA – barva černá Engoba,
- okapy budou Ø150 mm – r. š. 330 mm a budou ústit do svislých svodů Ø100 mm. Svody budou napojeny přes lapač střešních splavenin do dešťové kanalizace, která bude ústit přes šachtu na pozemku stavebníka do veřejné kanalizace.

Zpevněné plochy

- sjezd z parcely č. 2741/73 na místní komunikaci ul. U Hřiště, parcela č. 2741/6 bude proveden v šířce 3700 mm. Sjezd je řešen přes sníženou betonovou obrubu, výška max. 40 mm nad komunikací. Sjezd je vydlážděn betonovou dlažbou, dále navazuje na zpevněnou plochu příjezdové cesty k rodinnému domu, která bude provedena také z betonové zámkové dlažby. Vjezd do garáže a zpevněné plochy na parc. č. 2741/73 budou spádovány ve sklonu 1 % směrem k východnímu okraji zpevněné plochy, na pozemek stavebníka, kde bude proveden obrubník s horní hranou v úrovni dlažby.

Oplocení

- oplocení parcely ze severní strany (strana od komunikace) bude tvořeno vyzděnými pilíři 400x200 mm a zídou v. 600 mm z FACEBLOCKŮ, celková výška oplocení bude 1500 mm, výplň budou tvořit dřevěná prkna.
- oplocení z ostatních stran bude provedeno z ocelových švových trubek $\varnothing 38$ (48) mm délky 1900 mm, které budou kotveny do betonových základových patek $\varnothing 250$ mm z prostého betonu C12/15. Základová spára patky bude v nezámrazné hloubce 800 mm pod upraveným terénem. Ocelové sloupky se rozmístí ve vzdálenosti 3,0 m od sebe, na začátku a na konci oplocení se umístí vzpěry pod úhlem 45°. Vzpěry se umístí také doprostřed trasy oplocení. Vzpěry a sloupky musí být umístěny dle montážních pokynů výrobce. Po 7-dni denním zatvrdnutí betonu se pomocí napínacích drátů napne výplň oplocení tvořená 4-hranným poplastovaným pletivem s oky 50 mm.

d) Zdravotně technologické instalace

Vodovod

Vnitřní rozvod vody v objektu je napojen na navrženou vodovodní přípojku z HDPE100 DN 32, která je ukončena v nice s revizními dvířky. Vodoměrná sestava s vodoměrem je umístěna uvnitř objektu, v koupelně 1.NP.

Přípojka je provedena navrtávkou na veřejný vodovodní řád a ukončena na pozemku stavebníka, odkud bude pokračovat potrubím HDPE 100 DN 32 do objektu. Potrubí bude uloženo v hloubce min. 1200 mm pod terénem a bude ležet v 100 mm pískovém loži, obsyp potrubí v tl. 300 mm bude rovněž pískem. Na obsyp potrubí bude položena v délce přípojky výstražná fólie bílé barvy. Ostatní bude zasypáno výkopkem, který nebude obsahovat zrna

větší než 63 mm a větší množství ostrohranných zrn. Povrch bude uveden do původního stavu.

Vnitřní rozvod vody bude proveden z propylénových trubek (PPR III). Rozvody vody jsou vedeny ve zdivu, v příčkách, popřípadě v podlaze chráněno izolací Armacell Tubolit-DG.

Ohřev teplé vody – samostatný zásobník BAXI s objemem 120l, (viz část vytápění).

Vodovod pitné vody je přiveden k výtokovým armaturám v soc. zařízení, kuchyni a venkovním výtokovým ventilům.

Rozvod vody je nutné podrobit tlakové zkoušce a 2x vydezinfikovat před uvedením do provozu.

Vodovod bude proveden dle platných norem a předpisů pro provádění vodovodů.

Kanalizace

Splašková kanalizace:

Vnitřní splašková kanalizace je napojena na kanalizační přípojku. Přípojka WAVIN PVC DN 150 je napojena na veřejný kanalizační řád v ulici U Hřiště v obci Bolatice, veřejná kanalizace je svedena do místní ČOV. Na pozemku stavebníka parcela č. 2741/73 je umístěna revizní šachta WAVIN DN 425, splašková kanalizace z rodinného domu PVC DN 150 ve spádu minimálně 2% bude na tuto šachtu napojena. Potrubí bude uloženo v 10 cm pískovém loži, obsypová 30cm vrstva bude rovněž z písku.

Ležatá kanalizace v objektu je z plastového potrubí WAVIN PVC - KG těsněného gumovým kroužkem. Svislá kanalizace je z potrubí PP - HT odvětrána ventilačními hlavicemi nad střechu objektu. Jeden metr nad podlahou nejnižšího podlaží se osadí čistící kus. Připojovací potrubí je navrženo z potrubí PP. Přejed ležaté a svislé kanalizace je proveden redukcí a kolenem 87° nebo dvojicí kolen 45°. Min. spád ležaté kanalizace je 2%. Min. spád připojovacího potrubí od zařizovacích předmětů je 3%.

Kanalizaci je nutno podrobit zkoušce nepropustnosti vodou.

Kanalizace se provede dle platných norem a předpisů pro provádění vnitřní kanalizace a kanalizačních přípojek.

Dešťová kanalizace

Dešťové vody ze střechy a ze zpevněných ploch jsou napojeny na přípojku kanalizace PVC DN 150 a jsou svedeny do veřejné dešťové kanalizace na ul. U Hřiště. Napojení na kanalizační přípojku je u revizní šachty WAVIN DN 425. Svody z okapních žlabů budou vybaveny lapači splavenin. Dešťová kanalizace bude provedena z plastového potrubí WAVIN

PVC DN 150 – KG těsněného gumovým kroužkem. Technické provedení dešťové kanalizace bude totožné jako u splaškové kanalizace.

Zařizovací předměty

V hygienických místnostech jsou osazeny zařizovací předměty v kompletu s výtokovou a odpadní armaturou. Záchodové mísy závěsné, vestavěné, umývadla se stojánkovou pákovou baterií. Sprchové stání jsou s akrylátovou sprchovou vaničkou a s plastovým boxem s baterií s nastavitelným držákem, vana akrylátová s pákovou sprchovou baterií.

Součástí vybavení interiéru sociálního zařízení je dávkovač mýdla, kryt na toaletní papír, odpadkový koš a zrcadlo.

Plynoinstalace

Od HUPu (hlavní uzavěr plynu v oplocení – přístupný z veřejného pozemku) bude pokračovat vnitřní rozvod plynu jednoduchou regulační řadou - regulátorem tlaku ze středotlaku na nízkotlak MESURA B6 a plynoměrem G6. Napojení na plynoměr musí umožňovat tzv. troj pohyb (pro rozteč plynoměrů od 100 mm do 250 mm).

Od plynoměru bude proveden rozvod plynu až do objektu z PE 32 v zemi označen po celé délce výstražnou žlutou fólií. Pod fólií bude proveden zásyp a obsyp v tl. 200 mm. Hloubka uložení potrubí min. 1000 mm. Zасыпání rozvodu bude provedeno až po provedení tlakové zkoušky. Při vedení plynovodního potrubí v zemi a křížení s ostatními IS se musí dodržet ČSN 73 6005 "Prostorové uspořádání sítí technického vybavení".

V objektu bude rozvod plynu proveden z ocelových svařovaných trubek. Rozvod bude uchycen ke stavebním konstrukcím ocelovými třmeny po vzdálenostech cca 1800 mm. Potrubí nesmí být vedeno ve zdivu ani v žádných jiných uzavřených, přirozeně nevětraných prostorech. Při průchodech potrubí přes stavební konstrukce bude potrubí vedeno přes utěsněné ocelové chráničky, které budou přesahovat 20 mm před líc konstrukce. Potrubí bude před spotřebiči ukončeno uzavírací armaturou - kulovým kohoutem.

Před zasypáním a provedením nátěrů bude provedena tlaková zkouška. Potrubí vedené volně po zdivu bude natřeno žlutou barvou, v obytných místnostech je přípustná barva bílá se žlutými proužky u vstupu a výstupu.

Tab. 2: Instalované spotřebiče:

č.	Spotřebič	Výkon [kW]	Spotřeba [kW]	Celková spotřeba [kW]
1	Kotel BAXI Luna Comfort HT 1.240	25,9	24,7	24,7
2	Varná plynová deska	8	10	10
Celkem				34.7

Umístění spotřebiče je zřejmé z projektové dokumentace. Instalace spotřebiče se bude řídit dle technologického postupu výrobce v souladu s TPG. Větrání a přívod vzduchu do místností se spotřebičem bude zajištěn dle TPG 704 01.

Regulační a plynoměrná souprava bude umístěna v plynoměrné skříni. Skříň bude prefabrikovaná a osazena do zděného oplocení pozemku. Skříň je ze sklocementového kompozitu s tloušťkou stěn 12 mm. Odvětrání skříně bude zajištěno podélnou spárou pod dvířky a větracími otvory v zadní straně skříně. Skříň bude označena nápisem HUP.

Po napojení spotřebičů na elektroinstalaci bude vypracována revizní zpráva elektro.

Uvedení odběrního zařízení do provozu je možné pouze na základě zápisu o odborném technickém přezkoušení (OTP) a kolaudačního rozhodnutí.

Před zahájením výkopových prací nechá investor vytýčit veškerá podzemní vedení. Při provádění prací je nutno dodržet prostorovou normu ČSN 736005 [3] určující vzdálenosti mezi jednotlivými vedeními.

Vytápění

Tepelné ztráty byly stanoveny dle ČSN EN 12831 [4]. Ve výpočtu bylo uvažováno s teplotou venkovního vzduchu $T_e = -15^\circ\text{C}$. Vypočtená tepelná ztráta $F_{i,HL}$ činí celkem 5,635kW.

K pokrytí uvedené potřeby tepla bude v prostoru místnosti 106 v 1.NP objektu instalován závěsný plynový kondenzační kotel BAXI Luna Comfort HT 1.240. Výkon kotle je plynule modulovaný v rozmezí 5,1-25,9 kW. Příprava TUV je zajištěna externím nerezovým zásobníkem o objemu 120 l.

Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,48 MJ/m³.

Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu bude pro kondenzační kotel řešen jako sestava z originálních komponent dodaných s kotlem s vyústěním nad střechu objektu. Kotel bude zapojen jako spotřebič s uzavřenou spalinovou komorou bez vazby na vzduch v prostoru instalace – instalace C33x - odtah spalin koaxiální provedení DN60/100 nad střechu objektu.

Proudění přívodu vzduchu a odvodu spalin zabezpečuje vestavěný ventilátor. Celková délka od tahu cca 5,9m, ukončení na +6,03m od $\pm 0,000$ =úroveň 1.NP.

Napojení od tahu spalin musí být provedeno v souladu s vyjádřením odborné komínické organizace.

Veškeré tepelné izolace ústředního vytápění v objektu musí být provedeno v souladu s ustanovením §6 vyhlášky č. 151/2001[22] Sb. Rozvodné potrubí se bude opatřeno izolací typu MIRELON tl. 30mm. Rozvody podlahového vytápění nebudou izolovány.

Ostatní podrobnosti viz část vytápění.

Větrání

V objektu je jednotlivými okny, dveřmi a jejich infiltracemi zajištěn přirozený způsob větrání obytných a užitných prostor. V komoře pod schodištěm je nad podlahou umístěn větrací otvor. Větrací otvory jsou z interiéru a z exteriéru chráněny plastovou mřížkou 150x150 mm.

Odvětrání par od digestoře je zajištěno pomocí flexibilního potrubí $\varnothing 125$ mm, které je vyvedeno přes obvodovou zeď a opatřeno krycí mřížkou.

Elektroinstalace

Elektropřípojka

Přípojková skříň osazena na hranici veřejného pozemku, plastový typový pilíř (ve výstavbě). Přípojka napojena ze stávajícího zemního kabelového vedení NN AYKY 3x120+70. Skříň je doplněna pojistkami 400V, 50A.

Vedle osazen pilíř typový s osazením měření, ELM. Typový pilíř (ESTA IVANČICE) osadit do hranice oplocení, z přístupu z veřejné komunikace. Před elektroměrem jistič 400V 25A, pojistky v HDS 400V 40A. Pilíře budou při realizaci zděného oplocení součástí oplocení.

Elektro přívod z ELM rozvodnice do objektu rodinného domku bude proveden zemním kabelem CYKY 5Cx10 mm v chrániče KOPOFLEX 63 + FeZn (ferozinkový drát) 10 mm - uzemnění. Hloubka uložení kabelu 90 cm. Kabel el. přívodu bude ukončen v rozvodnici RD. Bude zde vybudováno uzemnění, které bude propojeno s uzemněním hromosvodu a napojeno na rozvodnici RD.

Osvětlení

Osvětlení sociálních prostor, obytných a užitných místností je navrženo dle charakteru místností, spínání místní. Osvětlení bude splňovat hodnotu 500 lx, tato hodnota vychází z ČSN EN 12 464-1[5]. **Navržené** osvětlení splňuje podmínky pro uvedené využití místností. Typy svítidel budou dle výběru stavebníka, včetně možnosti osvětlení svítidly nouzovými s vlastním zdrojem.

Zásuvková instalace

Je navržena dle charakteru místností.

Hromosvod

Do výkopu základů uložit uzemnění FeZn (ferozinový drát) 10mm, nadzemní část vedením FeZn 8mm.

Slaboproud

Není předmětem řešení v tomto stupni projektové dokumentace.

e) Inženýrské sítě

Všeobecně

Rodinný dům bude napojen na inženýrské sítě, které se nacházejí v blízkosti staveniště, v ul. U Hřiště. Přípojky těchto inženýrských sítí jsou vyvedeny na pozemek parc. č. 2741/73 . Před zahájením výkopových prací při napojování na tyto přípojky, je nutno vytýčit veškerá podzemní vedení. Pokud dojde ke střetu jednotlivých sítí, je nutno respektovat ČSN 73 6005 [3].

Plynovod

K plotu, hranici pozemku parcela č. 2741/73, je přivedena STL přípojka plynu PE 32, která je napojena na veřejný plynovod STL PE 90, který je umístěn v protilehlé části místní komunikace ulice U Hřiště. Napojení na STL plynovod PE 90 je provedeno navrtávacím pasem. Přípojka plynu je ukončena kulovým kohoutem DN 32 ve výši 500 mm nad terénem ve skříni HUPu. V plotě bude umístěna uzamykatelná, odvětraná skříňka, kde bude HUP s měřením přístupným z veřejného pozemku. V HUP bude za kulovým kohoutem DN 32 osazen regulátor tlaku MESURA B6, kulový kohout DN 25, plynoměr G-6 a za plynoměrem kulový kohout DN 25. Za kulovým kohoutem se provede propojení s vnitřním rozvodem plynu do objektu, který bude proveden z PE DN 32.

Vodovod

Přípojka vody je napojena kolmo na vodovod PVC DN 110 vedoucí podél protilehlé strany komunikace. Napojení je provedeno navrtávacím pasem. Přípojka je z materiálu HDPE 100 DN 32 s vnějším ochranným pláštěm, přivedena za hranici pozemku ve vzdál. 500 mm. Dále bude pokračovat vnitřním napojením do RD, do niky umístěné v místnosti č. 1.06 rodinného domu.

Dešťová kanalizace

Přípojka dešťové a splaškové, kanalizace k rodinnému domu na parcele č. 2741/73 je provedena z plastového potrubí WAVIN DN 150 a napojena do stávajícího kanalizačního řádu PE D 700, který se nachází v komunikaci ul. U Hřiště. Na parcele stavebníka je zřízena revizní šachta WAVIN DN 425 mm s plastovým poklopem. Do této šachty bude napojena dešťová kanalizace ze zpevněných ploch a střechy RD.

Splašková kanalizace

Přípojka splaškové kanalizace WAVIN PVC DN 150 je napojena na veřejný kanalizační řád PVC D 300 mm, v ulici U Hřiště v obci Bolatice, veřejná kanalizace je svedena do místní ČOV. Na pozemku stavebníka parcela č. 2741/73 je umístěna revizní šachta WAVIN DN 425, splašková kanalizace z rodinného domu PVC DN 150 bude na tuto šachtu napojena.

Elektrické vedení

Objekt bude napájen ze stávající přípojkové skříně, kde bude osazen pilíř pro HDS s jištěním 63A a ELM s jističem 25A, která bude umístěna v pilíři oplocení na hranici parcely č. 2741/73. Odtud bude dále veden zemní kabel do RD na jeho severní straně. Kabel bude uložen v pískovém loži. 300 mm nad kabelem bude v zemi položena výstražná fólie. Rozvodnice bude umístěna ve vstupu RD.

Během výstavby napojení na inženýrské sítě je nutno dodržovat ČSN 73 6005 [3]. „Prostorové uspořádání sítí technického vybavení“. Novostavba rodinného domu byla navržena v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. [23]., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

4. Zásady řešení požární ochrany stavby

- a) Rodinný dům je řešen jako budova pro bydlení a ubytování skupiny OB 1 dle ČSN 73 0833 a je hodnocen jako jeden požární úsek. Přístřešek pro parkování os. automobilu není garáží ve smyslu poznámky k čl. I. 3.1 ČSN 73 0804 [6] a je součástí požárního úseku RD.
- b) Obvodové a vnitřní nosné zdivo v tl. 300 mm je z pórobetonu, a vykazuje požární odolnost 180 min. Stropní konstrukce je z železobetonových dutinových panelů, strop vykazuje požární odolnost minimálně 45 min. Konstrukce střešního pláště nemusí vykazovat požární odolnost v souladu s ČSN 73 0802 [7] čl. 8.7.2 c1. Sádkartonové podhledy nemusí být provedeny jako protipožární. Veškeré stavební konstrukce vyhovují normovým požadavkům.
- c) Únik osob z objektu je řešen po nechráněných únikových cestách. Únik z objektu vede po nechráněné únikové cestě šířky min. 900 mm, v místě průchodu dveřmi š. 800 mm. Délka úniku se v souladu s ČSN 73 0833 [8] čl. 3.3 neposuzuje.
- d) Odstupové vzdálenosti od navržených požárně otevřených ploch, které ovlivňují sousední pozemky a stavby na nich, nepřesahují hranice pozemku parc. č. 2741/73. Odstupové vzdálenosti v navrženém řešení vyhovují.
- e) Příjezd k objektu je zabezpečen po místní komunikaci, ulice U Hřiště. Nástupní plochy nejsou požadovány, požární výška objektu je 2900 mm. Vnitřní zásahové cesty se v souladu s ČSN 73 0802 [7] nepožadují, protipožární zásah lze účinně vést otvory v obvodových stěnách objektu.
- f) Potřeba požární vody pro protipožární zásah činí $Q = 4,0 \text{ l/s}$ na potrubí DN 80. Zdrojem požární vody je podzemní hydrant na vodovodním řádu ve vzdálenosti do 100 m od posuzovaného objektu. Vnitřní hydrant v objektu se nepožaduje.
- g) Instalovaná krbová vložka musí splňovat požadavky ČSN 06 1008 [9]. V souladu s čl. 5.1.3.3 ČSN 06 1008 [9] musí být podlaha okolo krbu z nehořlavých hmot, nebo opatřena izolační podložkou přesahující půdorys ohniště nejméně o 800 mm ve směru kolmém na otevřenou stranu a 400 mm ve směru rovnoběžném s touto stranou (izolační podložka musí být provedena z nehořlavého materiálu st. hořlavosti A nebo B, s tl. min. 3 mm – navržena podložka z temperovaného sklad tl. 6 mm, s fazetovou hranou.)
- h) Ostatní podrobnosti – viz Požárně bezpečnostní řešení stavby – dokladová část.

5. Řešení stavby dle požadavků vyhlášky č. 398/2009 sb. [24]

- a) Rodinný dům svým rozsahem nespadá do rozsahu platnosti dle §1 vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.
- b) Z tohoto důvodu nebyla stavba v tomto smyslu posuzována.

6. Popis vlivu stavby na životní prostředí

Vlivy na půdu

Stavba rodinného domu nemá nároky na zábor lesního půdního fondu, stavební parcela 2741/73 ale je pod ochranou zemědělského půdního fondu, a je proto zapotřebí vynětí ze zemědělského půdního fondu. Celková plocha určená k vyjmutí ze ZPF činí 0,012 ha.

Vlivy na vodu

Splaškové vody

Splaškové vody odváděné ze sociálních zařízení jsou ve smyslu zákona o vodách č.254/2001 Sb. v platném znění považovány za vody odpadní a budou odváděny novou kanalizační přípojkou do jednotné splaškové kanalizace, která je svedena do obecní ČOV.

Dešťové vody

Zachycené dešťové vody ze střechy a ze zpevněných ploch budou svedeny do nové dešťové kanalizace na pozemku a odvedeny do dešťové veřejné kanalizace.

Technologické vody

Technologické vody se u této stavby nevyskytují.

Vlivy na ovzduší

Období výstavby

Hlavní bodové zdroje znečišťování ovzduší:

Při realizaci stavby se nepředpokládá vznik žádného bodového zdroje znečištění ovzduší.

Hlavní plošné zdroje znečišťování ovzduší:

Plošným zdrojem znečišťování ovzduší bude celé staveniště, zejména při provádění výkopových prací. Zdrojem znečištění ovzduší bude polétavý prach z prováděných prací, z povrchu ploch zbavených vegetace, prach zvířených nečistot nanesených vozidly na přístupové komunikaci z prostoru vlastní stavby.

Množství těchto tuhých emisí bude závislé na řadě vzájemně se ovlivňujících podmínek zejména na:

- okamžitých klimatických podmínkách (směru a rychlosti větru, teplotě, srážkách, vlhkosti apod.),
- na velikosti obnažených ploch a ploch, na kterých budou probíhat zemní práce,
- na frekvenci průjezdu vozidel a jejich pojezdni rychlosti,
- na znečištění dopravních komunikací.

Emise z tohoto zdroje budou nahodilé, dočasné a jejich množství se nedá stanovit. Pravidelným skrápěním a údržbou komunikací a manipulačních ploch se prašnost výrazně omezí.

Období po uvedení stavby do provozu

Hlavní plošné zdroje znečišťování ovzduší:

Nevyskytují se. Provoz plynového kotle pro vytápění a ohřev TUV se nepovažuje v tomto smyslu za zdroj znečišťování ovzduší.

Hlavní liniové zdroje znečišťování ovzduší:

V tomto stupni projektové dokumentace se nevyskytují.

Odpady

Období provozu

Na základě předpokladu charakteru budoucího provozu. Přehled odpadů, vzniklých při výstavbě a provozu stavby podle Vyhlášky MŽP č. 381/2001[25] Sb., kterou stanoví katalog odpadů.

Tab. 3: Přehled odpadů č. 1

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
200121	zářivka	N	odborná firma
200303	uliční smetky	O	skládka
200306	odpad z čištění kanalizace	O	skládka
200301	směsný komunální odpad	O	skládka

Množství vznikajících druhů odpadů bude v minimálním rozsahu. V převážně míře budou vznikat odpady kategorie "O" Jen v malém množství odpady nebezpečné. V místě

vzniku nebude žádný odpad shromažďován. Ihned bude odvážen k mimo vlastní objekt dalšímu zpracování nebo zneškodnění.

Všechny odpady budou zneškodňovány externími firmami, které budou postupovat ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. [19] o odpadech a jeho prováděcích vyhlášek č. 381/2001 Sb. [26], č. 383/2001 Sb. [26]

Období výstavby

Tab. 4: Přehled odpadů č. 2

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
170101	stavební odpad – beton	O	stavební firma
170201	stavební odpad – dřevo	O	stavební firma
170203	stavební odpad – plast	O	stavební firma
170405	stavební odpad – železo	O	stavební firma
170407	směsné kovy	O	stavební firma
170411	kabely jinde neuvedené	O	stavební firma
170504	zemina a kamení neuvedené pod 170503	O	stavební firma
170603	jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	N	odborná firma
170903	Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky	N	odborná firma

Odpady budou v místě vzniku tříděny, shromažďovány a odváženy k dalšímu zpracování nebo zneškodnění. Zneškodňování odpadů bude zajišťovat dodavatel stavebních prací.

Všechny odpady budou zneškodňovány ve smyslu ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a jeho prováděcích vyhlášek č. 381/2001 Sb., č. 383/2001 Sb.

7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Základními právními předpisy pro požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jsou zákon o BOZP č. 309/2006 Sb. [20], kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a jeho prováděcí předpisy, resp. nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

a) Zdroje ohrožení zdraví při výstavbě a jejich omezení

- okolní silniční doprava - dopravní značení, udržování čistoty komunikací, označení a ohrazení staveniště pád z výšky - ohrazení, označení a zabezpečení stěn u jam, rýh a výkopů, jejich osvětlení,
- příp. překrytí, přemostění, ohrazení. - ohrožení stavebními stroji a mechanismy - poučení a odborná obsluha, pořádek na staveništi, údržba strojů a zařízení, důraz klást na provoz zvedacích zařízení - výtahů a jeřábů,
- práce ve výškách - zábradlí, práce v rýhách a jamách - zabezpečení stěn výkopů
- ohrožení elektrickým proudem - zabezpečení obsluhy a údržby strojů a zařízení kvalifikovanými osobami.

b) Všeobecné požadavky

- zákaz používání alkoholu,
- používání osobních ochranných pomůcek,
- pořádek na staveništi,
- osvětlení, ohrazení, označení a zabezpečení staveniště, strojů a zařízení,
- zákaz vstupu nepovolaných osob na staveniště, zejména dětí,
- dodržování projektu a stanovených technologických postupů,
- pravidelná školení BOZ,
- respektování Zákoníku práce.

c) Způsob omezení rizikových vlivů:

- Zabezpečení všech činností poučenými, vyškolenými zodpovědnými osobami,
- Používání ochranných pomůcek a pracovních oděvů,

- Respektování podmínek BOZ,
- Dodržování Zákoníku práce,
- Pravidelná školení všech pracovníků z hlediska BOZ.

8. Tepelně technické řešení – vytápění RD

a) Úvod:

Projektová dokumentace řeší návrh na zřízení ústředního a podlahového vytápění novostavby rodinného domku. Součástí návrhu je výpočtová část, jež mimo jiného obsahuje i výpočet tepelných ztrát objektu dle ČSN EN 12831 [4], ČSN 730540 [10] – Výpočet tepelných ztrát budov a soubor norem ČSN 73 0540-1- 4 [11]. - Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov.

Umístění objektu z hlediska intenzity větru jde o krajinu normální, poloha budovy je částečně chráněná, provoz topení je předpokládán nepřerušovaný.

Ve výpočtu bylo uvažováno s teplotou venkovního vzduchu $T_e = -15^\circ\text{C}$. Vypočtená tepelná ztráta (tepelný výkon) $F_{i,HL}$ činí **5,635 kW**.

Tepelně technické posouzení objektu, viz Příloha č. 1, viz Příloha č. 2.

Dokumentace řeší návrh podlahového teplovodního vytápění pro 1.NP objektu, pro 2.NP se jedná o návrh ústředního vytápění s deskovými otopnými tělesy. Vytápění objektu je navrženo s tepelným spádem topné vody 50/30°C.

b) Tepelná bilance, zdroj tepla:

K pokrytí uvedené potřeby tepla bude v prostoru místnosti 106 – hygiena v 1.NP objektu instalován plynový závěsný kondenzační kotel BAXI Luna Comfort HT 1.240, výkon 5,1 - 25,9kW při 50/30°C. V 101 instalován regulátor SIEMENS QAA73.

Příprava teplé užitkové vody je zajištěna nerezovým zásobníkem osazeným pod kotlem o obsahu 120 litrů. Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,48 MJ/m³. Dle údajů výrobce, se zohledněním energetické vydatnosti zemního plynu, je minimální spotřeba paliva 1,1 m³/h a maximální spotřeba paliva 2,93 m³/h.

c) Zdroj tepla:

K pokrytí uvedené potřeby tepla bude v prostoru místnosti 106 – hygiena v 1.NP objektu instalován plynový závěsný kondenzační kotel BAXI Luna Comfort HT 1.240, výkon 5,1- 25,9kW při 50/30°C. V 101 instalován regulátor SIEMENS QAA73.

Příprava teplé užitkové vody je zajištěna nerezovým zásobníkem osazeným pod kotlem o obsahu 120 litrů. Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,48 MJ/m³. Dle údajů výrobce, se zohledněním energetické vydatnosti zemního plynu, je minimální spotřeba paliva 1,1 m³/h a maximální spotřeba paliva 2,93 m³/h. Horní hrana kotle +2,000 od ±0,000. Vývody pro

připojení natápěcí a vratné větve jsou umístěny na spodní části kotle, na nich je osazeno: 2x kulový uzávěr R250DS DN20, 1xfiltr se sítkem R74A DN20. Vně kotle je instalován pojistný ventil s přetlakem 2,5 bar - (otevírací tlak v pojistném ventilu), dále je instalován trojcestný ventil se zabudovanou expanzní nádobou o objemu 8 l. V kotli je instalováno oběhové čerpadlo.

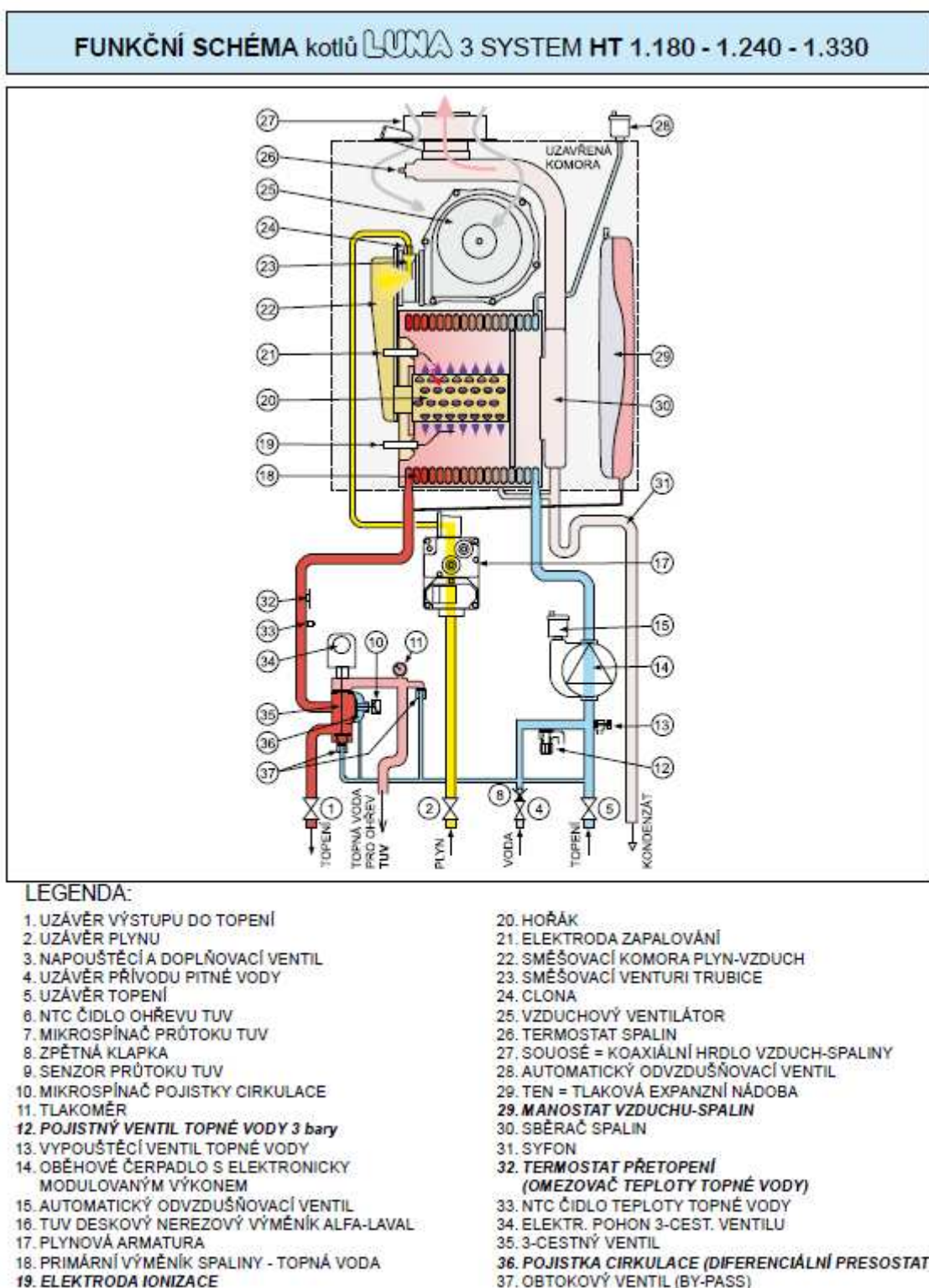
Řízení modulovaného hořáku kotle je zabezpečeno mikroprocesorovou řídicí automatikou, jež zajišťuje optimální reakci kotle na požadavek natápění, registruje případné poruchy a vypíná kotel. Vestavěný displej slouží k indikaci provozního stavu. Technické parametry kotle, viz Příloha č. 4.

Veškerá technologie bude instalována v souladu s montážními předpisy výrobce zařízení s vaznou na dodaný systém řízení. Prostor instalace musí být stavebně upraven v souladu s požadavky výrobce zařízení.

Normové hodnoty U_N pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{in} = 20\text{ °C}$

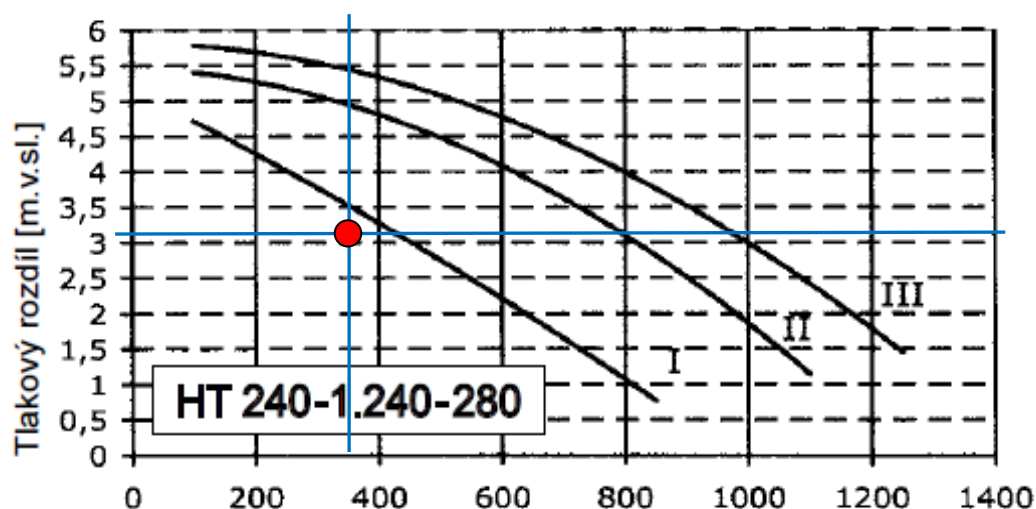
Popis konstrukce		Normové hodnoty U_N [W/(m ² .K)]		Činitel teplotní redukce	Součinitel typu konstr.
		Požadované	Doporučené	b_1 [-]	e_2 [-]
střeška plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně, podlaha nad venkovním prostorem, strop pod nevytápěnou půdou se střešou bez izolace, podlaha a stěna s vytápěním	lehká	0,24	0,16	1,25	0,8
	těžká	0,30	0,20	1,00	0,8
stěna venkovní, střeška strmá se sklonem nad 45°	lehká	0,30	0,20	1,25	1,0
	těžká	0,38	0,25	1,00	1,0
podlaha a stěna přilehlá k zemině (s výjimkou podle poznámky 1), strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,60	0,40	0,49	0,8
strop a stěna vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru		0,75	0,50	0,40	0,8
stěny mezi sousedními budovami strop mezi prostory s rozdílem teplot nejméně 10 °C		1, 05	0,70	0,29	0,8
stěny mezi prostory s rozdílem teplot nejméně 10 °C		1, 30	0,90	0,29	1,0
strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot nejméně 5 °C		2,2	1,45	0,14	0,8
stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot nejméně 5 °C		2,7	1,80	0,14	1,0
výplň otvoru venkovní z vytápěného prostoru (včetně rámu; pro rám se přitom požaduje nejvýše 2,0 W/(m ² .K))		2,0	1,35	1,15	6,0
výplň otvoru venkovní z částečně vytápěného nebo nevytápěného prostoru vytápěné budovy		3,5	2,3	0,66	6,0

Tab. 5: Normové hodnoty U_N



Poznámka: významné **PRVKY ZABEZPEČENÍ** provozu kotle jsou v legendě označeny tučnou kurzívou.

Obr. 1: Funkční schéma kondenzačního kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240



Obr. 2: Pracovní diagram čerpadla

- tlak ztráta: ÚT... 3,095 kPa PT... 1,334 kPa

- celkové množství průtoku vody systému: 358 kg/h

Výkon čerpadla je 3,1 m vodního sloupce při rychlosti č. I.

Čerpací síla čerpadla je tedy 32 kPa, což bezpečně vykryje tlakové ztráty topného systému.

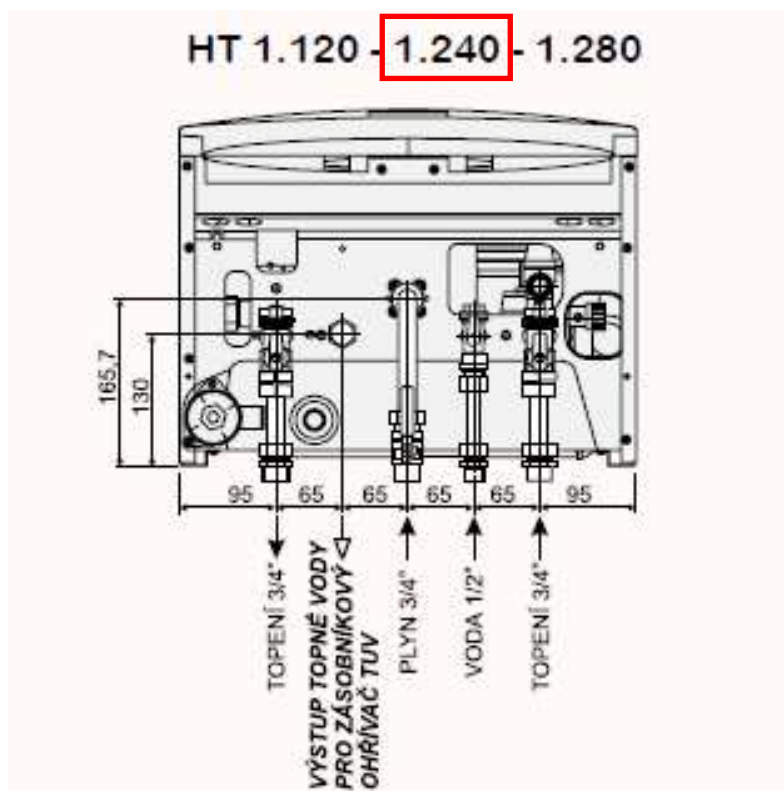
d) Připojení kotle na teplovodní systém:

Před připojením kotle na teplovodní systém je nutné tento důkladně propláchnout pro odstranění případných drobných nečistot a kalů, které by se mohly následně usadit ve spalinovém výměníku a znehodnotit jeho funkci. Na zpátečce do kotle je instalován 2x kombinovaný kulový kohout s filtrem, (viz výše), který je nutno pravidelně kontrolovat a dle potřeby čistit. Hydraulické zapojení ÚT a podlahového vytápění - bude použito typového zapojení dle pokynů výrobce.


PŘIPOJOVACÍ ROZMĚRY:



Obr. 3: Připojení kondenzačního kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240



Obr. 4: Spodní pohled na kotel BAXI Luna Comfort HT 1.24, připojovací místa kotle se sadou armatur

TECHNICKÉ PARAMETRY							
Typ kotle		Luna 3 Comfort HT					
Model		240	280	330	1.120	1.240	1.280
Odtah spalin	--	nucený (turbo)					
Provedení kotle (odtah spalin)	--	C13 - C33 - C43 - C53 - C63 - C83 - C123					
Kategorie	--	II _{2H3P}					
Jmenovitý tepelný příkon TUV	kW	24,7	28,9	34	-	-	-
Jmenovitý tepelný příkon TOPENI	kW	20,5	24,7	28,9	12,4	24,7	28,9
Redukovaný tepelný příkon	kW	4,1	4,9	5,8	2,1/(4)	4,9	5,8
*Spotřeba při jmen. výkonu TOPENI	kWh	24,7	24,7	28,9	12,4	24,7	28,9
*Spotřeba při reduk. výkonu	kWh	4,1	4,9	5,8	2,1/(4)	4,9	5,8
Jmenovitý tepelný výkon TUV	kW	24	28	33	-	-	-
Jmenovitý tepelný výkon TOPENI 75/60°C	kW	20	24	28	12	24	28
Jmenovitý tepelný výkon TOPENI 50/30°C	kW	21,6	25,9	30,3	13	25,9	30,3
Redukovaný tepel. výkon TOPENI 75/60°C	kW	4	4,8	5,6	2/(3,9)	4,8	5,6
Redukovaný tepel. výkon TOPENI 50/30°C	kW	4,3	5,1	6,1	2,2/(4,2)	5,1	6,1
Učinnost dle směrnice 92/42/CEE	—	****	****	****	****	****	****
Max. přetlak topné vody	bar	3					
Objem expanzní nádoby	l	8	8	10	8	8	10
Plnicí přetlak expanzní nádoby	bar	0,5					
Rozsah regulace teploty topné vody	°C	25÷80					
Max. přetlak TUV	bar	8			-	-	-
Min. spínací přetlak TUV	bar	0,15			-	-	-
Min. průtok TUV	l/min	2,0			-	-	-
Množství TUV při ohřátí o $\Delta T=25$ °C	l/min	13,8	16,1	18,9	-	-	-
Množství TUV při ohřátí o $\Delta T=35$ °C	l/min	9,8	11,5	13,5	-	-	-
Specifický průtok TUV	l/min	10,9	12,9	15,3	-	-	-
Rozsah regulace teploty TUV	°C	35÷60					
Průměr koaxiálního odkouření	mm	100 / 60					
Průměr děleného potrubí odkouření	mm	80 / 80					
Max. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,012	0,014	0,016	0,006	0,012	0,014
Min. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,002	0,002	0,003	0,001/ (0,002)	0,002	0,003
Max. teplota spalin	°C	75	75	75	73	73	75
Tlaková ztráta ve spalinovém potrubí	Pa	190					
Třída NOx 	—	5					
Topný plyn: ZEMNÍ	—	G20					
Topný plyn: PROPAN	—	G31					
připojovací přetlak G20	mbar	20					
připojovací přetlak G31	mbar	37					
Elektr. napětí / frekvence	V/Hz	230 / 50					
Jmen. elektrický příkon	W	150	155	160	150	150	155
Stupeň elektr. krytí	--	IPx5D					
Hmotnost	kg	44,5	45	46	36	45	46
Rozměry	výška	mm					
	šířka	mm					
	hloubka	mm					

*Příklad: SPOTŘEBA 1 m³ ZEMNÍHO PLYNU = cca 10,4 kWh (podrobnější informace poskytne dodavatel plynu)
 (xxx) parametry kotle Luna 3 Comfort HT 1.120 v provedení na Propan

Obr. 5: Technické parametry kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240

e) Odvod kondenzátu:

Kotel je vybaven sifonem, který je nutné před spuštěním kotle zavodnit. Odvodní potrubí musí být vedeno se spádem min 5° od kotle do kanalizace a nesmí být jakkoli blokováno.

f) Připojení kotle na plyn:

V daném případě je kotel připojen na plynovodní potrubí se zemním plynem o jmenovitém tlaku 2 kPa. Na vstupu plynu do kotle musí být v rámci plynoinstalace osazen kulový kohout s atestem pro plyn.

g) Přívod spalovacího vzduchu a odtah spalin:

Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu kotle bude řešeno v provedení C33x - odtah spalin koaxiální provedení DN60/100 nad střechu objektu. Proudění přívodu vzduchu a odvodu spalin zabezpečuje vestavěný ventilátor. Celková délka odtahu cca 5,9m, ukončení na +6,03m od ±0,000=úroveň 1.NP.

Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu bude tedy řešen jako sestava z originálních komponent dodaných s kotlem s vyústěním nad střechu objektu. Kotel bude zapojen jako spotřebič s uzavřenou spalinovou komorou bez vazby na vzduch v prostoru instalace.

Napojení odtahu spalin musí být provedeno v souladu s vyjádřením odborné kominické organizace.

ODKOUŘENÍ kotlů LUNA 3 Comfort HT
1.120 - 1.240 - 1.280 - 240 - 280 - 330

Kotel je z výroby připraven pro připojení KOAXIÁLNÍHO potrubí přívodu vzduchu a odtahu spalin, vertikálního nebo horizontálního.

Pomocí sady děleného odkouření je možno instalovat DĚLENÉ potrubí.

Sada děleného odkouření se skládá z redukční spojky odtahu spalin (ø100/80) a ze spojky sání vzduchu.

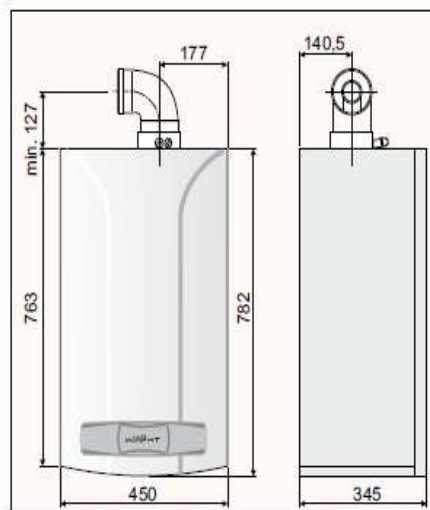
V obou případech koax. nebo děleného potrubí umožňují otočná kolena na kotel instalaci potrubí dle potřeby v jakémkoliv směru.

Při navrhování potrubí respektujte požadavky dle následující tabulky.

Typ odtahu spalin	Max. délka odtahu spalin	Zkrácení délky při použití kolena 90°	Zkrácení délky při použití kolena 45°	Průměr vnějšího vývodu
KOAXIÁLNÍ ø 60 / 100	10 m	1 m	0,5 m	100 mm
KOAXIÁLNÍ ø 80 / 125	20 m	1 m	0,5 m	125 mm
DĚLENÉ ø 80	60 m	0,5 m	0,25 m	80 mm

Délka sacího potrubí max. 15 m.

SOUOSÉ = KOAXIÁLNÍ POTRUBÍ pro přívod vzduchu a odvod spalin ø100/60 mm



Obr. 6: Odkouření kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240

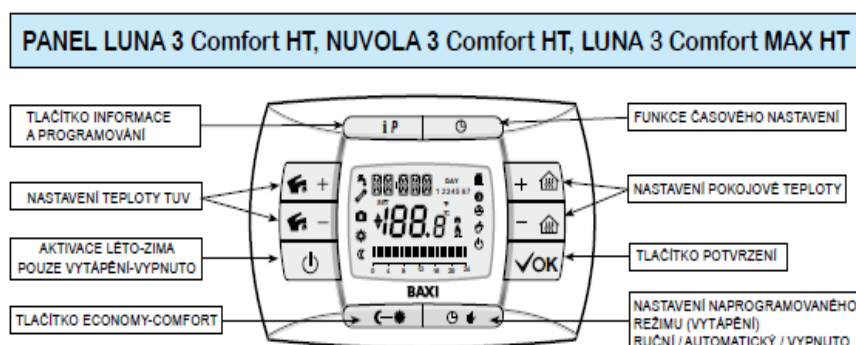
h) Plnění otopného systému:

Plnicí tlak musí být při studeném systému min 100 kPa. Plnění musí probíhat pomalu, aby mohly unikát vzduchové bubliny příslušnými odvzdušňovacími ventily. Voda pro naplnění musí být dle ČSN 07 7401 [12] **čirá**, bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí.

i) Regulace teploty topné vody:

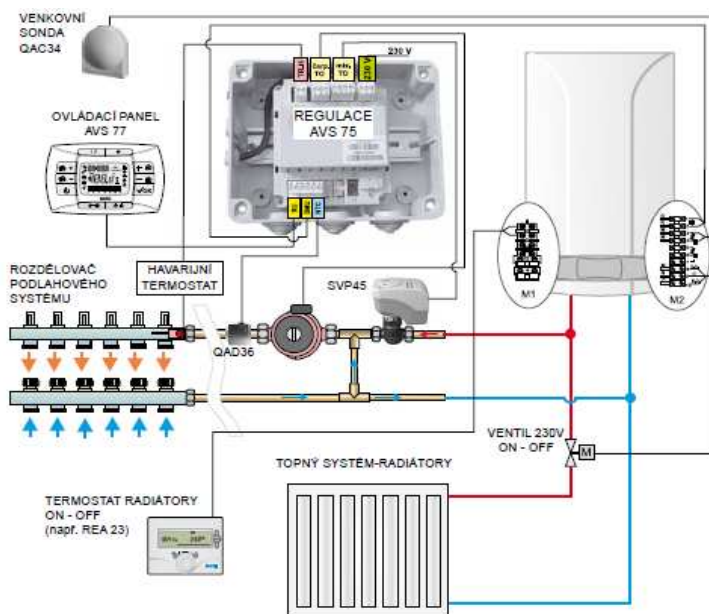
Kotel je vybaven základními regulačními a zabezpečovacími prvky s integrovanou ekvitermní regulací teploty topné vody. Pro tuto regulaci je třeba dodat do řídicí desky v kotli venkovní čidlo QAC34.

V prostotu místnosti č. 203 bude instalován prostorový regulátor Siemens QAA73:



Obr. 7: Regulace prostorovým regulátorem Siemens QAA73

V prostoru místnosti č. 101 bude instalován ovládací panel AVS 75:



Obr. 8: Regulace směřování pro podlahový otopný systém za použití regulační soupravy

BAXI-Siemens AVS 75.395/109

j) Regulace ohřevu teplé vody:

Na kotel bude napojen externí zásobník BAXI - smaltovaný bojler 125 - (hranaté provedení) o parametrech: objem 120l, max. tlak nádoby 0,6MPa, max. tlak výměníku 1MPa, připojení TUV 3/4, připojení topné vody 3/4, doporučená teplota TUV 60°C, doba ohřevu z 10°C na 60°C 17min, externí expanzní nádoba 8l, technické parametry zásobníku viz Příloha č. 5

Ohřev zásobníku TV má přednost před topením. Ohřev začíná sepnutím termostatu zásobníku. Po té regulace kotle přepne trojcestný ventil a zvýší výkon na maximum s teplotou 60°C. Po ohřátí na požadovanou teplotu rozepne termostat zásobníku a kotel automaticky přejde do režimu vytápění s ekvitermní teplotou topné vody. Návrh a výpočet ohřevu teplé vody, viz Příloha č. 6, doba ohřevu TUV zásobníku, viz Příloha č. 7, roční potřeba energie pro vytápění a ohřev teplé vody, viz Příloha č. 8.

k) Uvedení do provozu:

Kotel může uvést do provozu pouze servisní technik s oprávněním od výrobce. Ten je také povinen provést prokazatelné seznámení uživatele s kotlem, jeho jednotlivými částmi, bezpečnostními přístroji a způsobem ovládání, a vyplnit záruční list.

Uživatel je povinen dbát na správné používání kotle v souladu s návodem, což je podmínkou pro přiznání záruky.

9. Zabezpečení systému

a) Pojistné zařízení:

Pojistné a expanzní zařízení je navrženo dle ČSN 06 0830 [13]. Kotel je z výroby vybaven tlakovou expanzní nádobou o objemu 8 l. Přetlak plynu bude v nádobě upraven dle montážních pravidel pro danou otopnou soustavu. Dále je vybaven pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 250 kPa (2,5 bar). Na pojistný úsek bude dále instalován manometr a teploměr. Rovněž je kotel vybaven cirkulačním čerpadlem, pracovní diagram čerpadla viz Obr. č. 2. K zachytávání hrubých nečistot bude před každé čerpadlo instalován závitový filtr s výměnou vložkou Giacomini R74A. Výpočet pojistného ventilu, viz Příloha č. 9.

b) Výpočet expanzního zařízení EN K – kotel BAXI:

Celková ztráta objektu:	5,635 kW
Množství vody v soustavě:	129,45 litrů
Teplota teplotonosné pracovní látky:	$t_{pmax}=50^{\circ}\text{C}$
Maximální výška:	$h_{max}=3,6\text{m}$
Konečný tlak:	$P_{a2}=300\text{kPa}$
Počáteční přetlak:	

$$P_{p1} = \frac{\rho \cdot g \cdot h_{max}}{1000} = \frac{999,7 \cdot 9,8 \cdot 3,405}{1000} = \underline{\underline{35,27\text{kPa}}}$$

Počáteční tlak:

$$P_{a1} = P_{p1} + 100 = 35,27 + 100 = \underline{\underline{135,27\text{Pa}}}$$

Součinitel využití

$$\eta = \frac{P_{a2} - P_{a1}}{P_{a2}} = \frac{300 - 135,27}{300} = \underline{\underline{0,55}}$$

Zvětšení objemu vody: $\Delta V = 0,0117$ - měrné zvětšení objemu topné vody dle tab. 661-2

$$\Delta t = t_{pmax} - t_0 = 50 - 10 = 40\text{K}$$

$$\Delta V = \Delta v \cdot V = 0,0117 \cdot 129,45 = 1,514\text{l}$$

$$\underline{\underline{V_e = 1,3 \cdot \frac{\Delta V}{\eta} = 1,3 \cdot \frac{1,514}{0,55} = 4\text{l}}}$$

Kotel BAXI je z výroby opatřen tlakovou expanzní nádobou o objemu 8 l, která je v daném případě dostačující pro zabezpečení expanze.

Měrné zvětšení objemu Δv teplotnosné pracovní látky volíme podle následující tabulky:

L P	MĚRNÉ ZVĚTŠENÍ OBJEMU TOPNÉ VODY					661 - 2
	Δt [K]	Δv [l/kW]	Δt [K]	Δv [l/kW]	Δt [K]	Δv [l/kW]
	0	0,0000	10	0,0014	20	0,0040
					30	0,0075
					40	0,0117
	45	0,0141	50	0,0167	55	0,0195
					60	0,0224
					65	0,0254
	70	0,0286	75	0,0320	80	0,0355
					85	0,0392
					90	0,0431
	100	0,0511	120	0,0693	140	0,0902
					160	0,1140
					180	0,1411

Tab. 6: Měrné zvětšení objemu teplotnosné pracovní látky

10. Rozvodné potrubí

Rozvody ÚT jsou instalovány dle výkresové dokumentace. Propojení kotle se zásobníkem TUV pod kotlem a rozdělovačem/sběračem R/1 vedle kotle bude použito měděných trubek Wieland SANCO se zkouškou jakosti podle EN 1057.DVGW-GW 2. Tvarovky musí splňovat požadavky DIN EN 1254. V opačném případě může dojít k nekvalitním spojům. Spojování potrubí je prováděno měkkým pájením dle EN 29454. Potrubí bude vedeno v podlahových konstrukcích a ve zdivu tak, aby bylo docíleno plného zakrytí veškerých rozvodů.

Při montáži je nutno důsledně dodržovat technologický postup stanovený výrobcem. Po montáži a provedené tlakové zkoušce bude rozvodný systém napuštěn upravenou vodou s pH v rozmezích 6,5 – 7,5 spolu s Inhibitorem, který bude přidán dle návodu výrobce. Při nedodržení pH a nepřidání Inhibitoru nastává riziko vzniku koroze.

Pro zajištění bezporuchového provozu otopné soustavy je nutné používat k výrobě a montáži čisté prvky, zejména trubky. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být celý topný systém řádně propláchnutý, aby nedocházelo k provozním potížím při ucpávání radiátorových termostatických ventilů. Návrh otopných těles, viz Příloha č. 10.

a) Desková otopná tělesa KORADO – RADIK VK:

K vytápění místností v 2.NP jsou navržena ocelová panelová tělesa RADIK Ventil Kompakt (výrobcem je Korado Česká Třebová). Navržená tělesa jsou z výroby opatřena termostatickou vložkou Heimeier. Na tuto bude pouze nainstalována termostatická hlavice Danfoss RAE-K5034. Připojení otopných těles k systému rozvodného potrubí bude pomocí dvojice rohových regulačních a uzavíratelných šroubení Danfoss RVL 15. Všechna šroubení budou naplno otevřena.

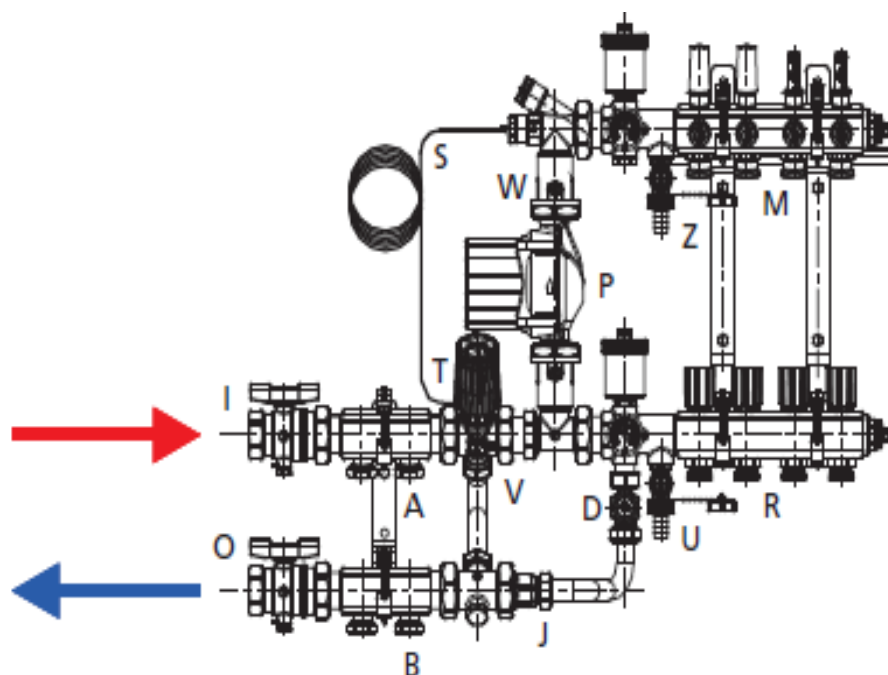
Teplotní spád 50/30°C, průtok 149,4kg/hod, výkon 3470W, tlaková ztráta 3095Pa, 15x1iz Cu, 18x1iz Cu, 22x1iz Cu. Typ otopných těles, viz Příloha č. 11, dimenze potrubí a tlakové ztráty ÚT, viz Příloha č. 13

b) Systém podlahového vytápění:

Podlaha v 1.NP, jako topné těleso byla navržena pomocí výpočtového programu Universa, výpočet viz Příloha č. 12.

Rozdělovač pro podlahové vytápění byl navržen typ R557R – GIACOMINI s 5-ti vývody topných hadů, max. provozní teplota rozdělovače 110°C, max. provozní tlak 10 bar (1Mpa), teplotní spád 50/30°C, teplota $t_v = 50^\circ\text{C}$, teplota $t_r = 24,4^\circ\text{C}$, průtok 109kg/hod, výkon 3267W,

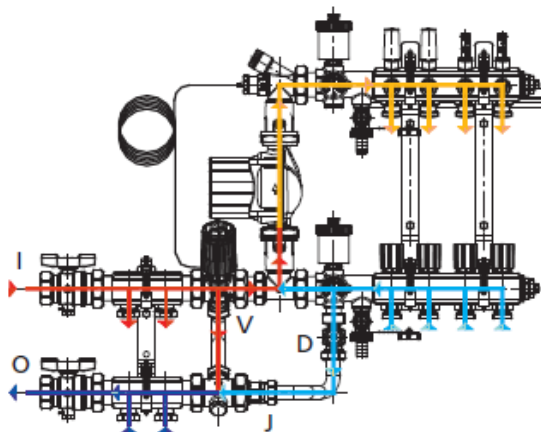
tlaková ztráta 1334Pa, zabudované čerpadlo WILO Star E-25/1-5, technické parametry, viz Příloha č.



Obr. 9: Schéma rozdělovače. R557R

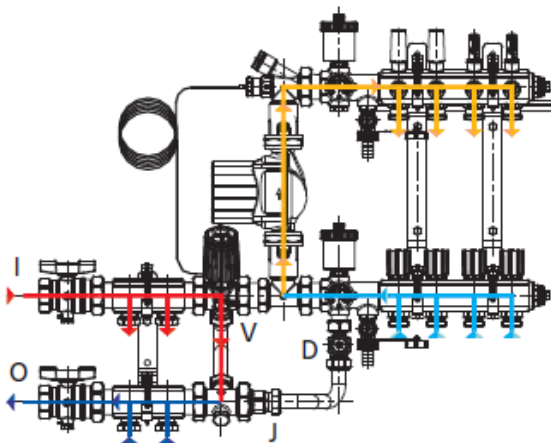
- I - kulový kohout R259T pro přívod teplotnosného média
- O - kulový kohout R259T pro zpátečku do primárního okruhu
- A - tyčový rozdělovač R553S s regulačním šroubením a mech. pamětí
- B - tyčový rozdělovač R553V s termostatickými ventily osazenými ručními hlavami
- V - třicestný ventil - směšování topné vody pro nízkoteplotní okruh
- T - termostatická hlava R462L - regulace 20-60°C
- S - sonda - snímá teplotu topné vody vloženou do rozdělovače pro přívod M
- R - sběrač R553V - vstup vody vracející se z podlahového vytápění, část vody proteče regulačním šroubením D a vrátí se do zpátečky primárního okruhu, druhá část se nasaje oběhovým čerpadlem P - (elektr. čerpadlo WILO STAR-E25) současně s teplou vodou přitékající přes ventil V z primárního okruhu. Namíchaná voda se přivádí do rozdělovače R553M a dál do jednotlivých smyček
- J - zpětný ventil proti sání vody ze zpátečky primárního okruhu

Ventil V otevřen



Stav, kdy skutečná teplota vody pro podlahové vytápění je nižší, než požadovaná. Do rozdělovače se přivádí voda z primárního okruhu.

Ventil V zavřen



Stav, kdy skutečná teplota vody pro podlahové vytápění dosáhla požadované teploty. Ventil (V) je uzavřen, voda cirkuluje pouze okruhem podlahového vytápění

Obr. 10: Provozní schéma průtoku rozdělovače. R557R

Tlakové ztráty podlahového vytápění jsou 1,334kPa, čerpadlo rozdělovače WILO Star E-25/1-5 bezpečně vykryje tlakové ztráty otopného podlahového systému. Přesná specifikace rozvaděče, charakteristika čerpadla, elektrického napájení, napojení okruhů, postup instalace, napuštění a natlakování podlahového vytápění, viz Příloha č. 14.

Jednotlivé okruhy topných hadů podlahového vytápění, včetně stanovených teplot nášlapných vrstev, jsou přesně specifikovány v PD – výkres č. 2.1.2 – Půdorys 1.NP část VYTÁPĚNÍ.

Topné trubky jsou navrženy typu R999 – vícevrstvé plastovo-hliníkové trubky 18x2mm, viz Příloha č. 15. Místa průchodu topných hadů přes dilatační spáru budou opatřeny PE chráničkou \varnothing 23mm s přesahem min. 250mm.

Všechny topné okruhy jsou navrženy do požadované max. délky jednoho otopného hadu, která je stanovena do 120m' a max. plochy pro položení podlahového vytápění, která je stanovena do 20m².

Tepelné ztráty místnosti č. 103 – CHODBA budou pokryty rozvody jednotlivých přívodů podlahového vytápění k jednotlivým místnostem 1.NP, tyto přívody tedy nebudou izolovány, viz PD.

U systému podlahového vytápění tvoří otopné těleso samotná podlaha, přičemž rozvody z plastovo-hliníkových trubek odevzdávají teplo topné vody anhydritové vrstvě, ve které jsou uloženy. Tento způsob vytápění zajišťuje dokonalou hygienu a vysoký termický komfort. Sálavé vytápění zabezpečuje rovnoměrné rozdělení tepla v prostoru. Vzhledem k tepelně izolačním vlastnostem předmětných prostor, s přihlédnutím na maximální povrchové teploty podlah je zvolena náběhová teplota topné vody $t = 50^{\circ}\text{C}$. Konce vytápěcích okruhů jsou napojeny na mosaznou rozdělovací armaturu. Hydraulická rovnováha topných okruhů je nastavena na regulačních kohoutech, které jsou součástí rozdělovače/sběrače R/1- R557R, (viz. Příloha č 14.).

Při finálních úpravách povrchů podlah (laminátová podlaha) je nutné dodržet spáry vytvořené **dilatováním** topného betonu. Tyto spáry se pak vyplní trvale elastickým tmelem. Před pokládáním veškerých podlahových krytin musí být podlahové vytápění min. 25 dní v provozu. Pouze tak se může odpařit zbytková vlhkost z vytápěcího betonu. Tepelně dilatační spáry jsou z pásů polyuretanové pěny tl. 10 mm. Vyznačené dilatační spáry rozdělují jednotlivé vrstvy v celém průřezu, od tepelné izolace až po povrch podlahy. Jsou bezpodmínečně nutné z důvodu beznapětového vyrovnání termicky podmíněných změn délky materiálů. Ztužující ocelové trny průměru 20mm pro spojení systémových desek podlahového vytápění budou uloženy napříč dilatační spárou na již instalované potrubí s tím, že vždy polovina délky trnu bude obalena kluzným papírem. Kluzné uložení u sousedících trnů bude vždy do jiné topné desky. Tyto ztužující trny mají význam v průběhu vysychání betonové vrstvy, kdy dochází k deformacím. Díky těmto trnům nedojde k výškovým rozdílům mezi sousedními deskami.

Tlakovou zkoušku podlahového vytápění provede jeho zhotovitel dle čl. 104 až 108 ČSN 06 0310 [14], před zabetonováním potrubí! Položené topné trubky podlahového vytápění se tlakují po napojení na rozdělovač/sběrač pitnou vodou z vodovodního řádu. Provozní zkouška

se provede dle čl. 109 až 117 ČSN 06 0310. První zátop musí být proveden podle předem stanovené teplotní dynamiky – viz podklady dodavatele. Systém musí být ohřán na provozní teplotu až po dokonalém vytvrdnutí betonové podlahy.

Upozornění: Ochrana proti difúzi vzdušného kyslíku je zabezpečena pomocí kyslíkové bariéry na samotných trubkách podlahového vytápění. Pokud by se měl použít inhibitor na omezení koroze kovových rozvodů, musí být neškodný pro trubky, proto je jeho chemické složení nutno konzultovat s výrobcem potrubí.

Nedodržení vyprojektovaných dispozičních řešení, jako i použití odlišných stavebních materiálů vede ke změnám v měrných tepelných ztrátách budovy, které se pak rozcházejí s vyprojektovanými hodnotami. Proto materiály uvedené ve stavební části jsou závazné, toto platí i pro dodržení navržených skladeb podlah a podlahovin. Při instalaci sanitárních zařízení a dalších zařizovacích předmětů doporučujeme tyto předměty upevnit k podlaze lepením. V nezbytných případech mechanického zasahování do podlahy je nutné řídit se fotografickou dokumentací provedenou při tlakové zkoušce. Montáž systému podlahového vytápění musí provádět výrobcem zaškolená osoba s certifikátem. Veškeré technické detaily viz dokumentace výrobce.

c) Elektrické rohože:

V místnosti č. 207 – Hygiena je včetně deskového otopného tělesa pro pokrytí tepelných ztrát navržená elektrická dvouvodičová topná rohož Danfoss Eftm 35 o podlahové ploše 5,4m², výkon 525 W + regulátor DANFOSS EFIT 550.

Navržená desková otopná tělesa společně s navrženým podlahovým vytápěním bezpečně zajistí pokrytí vypočítaných tepelných ztrát objektu v jednotlivých místnostech.

11. Izolace tepelné, nátěry

Veškeré tepelné izolace ústředního vytápění v objektu musí být provedeny v souladu s ustanovením §6 vyhlášky č. 151/2001Sb [23]. Veškeré rozvodné potrubí pro otopná tělesa v objektu, včetně vývodů z kotle pro připojení zásobníku TUV a rozdělovače podlahového vytápění, budou proti tepelným ztrátám a pro možnost tepelné roztažnosti opatřeny izolací. Rozvodné potrubí bude opatřeno izolací typu Mirelon – izolační hadice tl. 30mm. Výpočet min. tl. izolace, viz Příloha č. 16. Izolace potrubí je nezbytná k zamezení průniku vápenného mléka na povrch měděných rozvodů, kde by mohlo dojít ke korozi. Rozvodné potrubí bude uchyceno pomocí závěsného systému. Rozvody podlahového vytápění nebudou izolovány.

12. Technická data otopného systému

Tab. 7: Technická data otopného systému

Název	Hodnota	Jednotka
Jmenovitý výkon zdroje tepla	5,1 – 25,9	kW
Potřebný tepelný příkon pro vytápění	5,635	kW
Tepelný spád topného média pro otopná tělesa	50/30	°C
Vodní objem soustavy	129,45	l
Objem tlakové expanzní nádoby kotle	8	l
Vodní objem zásobníku TUV	120	l
Objem externí tlakové expanzní nádoby zásobníku	8	l
Nejvyšší dovolený přetlak soustavy	300	kPa
Počáteční přetlak	35,27	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu na kotli	250	kPa

13. Zamezení vzniku legionely

Jedná se o hygienickou sterilizaci veškerého potrubí, která je definována výrobcem zdroje tepla. Ve většině případů však tuto sterilizaci není nutné v RD provádět z hlediska pravidelného využívání celého systému.

V podstatě jde o řízený proces, při kterém dojde k přepnutí stroje, který přehřeje celý systém v RD teplotou min. 70°C, v rámci užívání k tomuto dojde cca 1-2x ročně. Je však nutná odborná obsluha u odběrných míst, která po dobu trvání hygienické sterilizace rozvodů bude provádět řízené odpouštění horké vody u všech odběrných míst.

14. Bezpečnost práce

a) Ochrana zdraví a zajištění bezpečnosti při práci:

Při montáži, odzkoušení, revizích i provozu je nutno dbát základních požadavků k zajištění bezpečnosti práce – viz vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb. [27], kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, vyhlášky č.207/1991 Sb. [28], včetně navazujících vyhlášek a nařízení.

Po skončení montáže topného systému musí být provedeno odzkoušení zabezpečovacího zřízení dle ČSN 06 0830 [13], o čemž musí být učiněn zápis. Dále musí být provedena zkouška těsnosti, zkouška provozní, dilatační a topná. V průběhu topné zkoušky musí být prověřena funkce automatické regulace včetně simulace poruchových a havarijních stavů topného systému. O těchto zkouškách musí být učiněn zápis, který musí obsahovat všechny údaje této normy.

Veškeré tyto úkony, zkoušky a revize musí být prokazatelné, tzn., musí být o nich učiněn zápis, který musí obsahovat všechny údaje dle příslušných norem, zejména pak zda je zařízení těsné a schopné bezpečného provozu.

15. Závěr

Topný systém včetně rozvodu TV je navržen v souladu s požadavky vyhlášky č. 151/2001 Sb., která stanoví požadavky na účinnost užití energie pro rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie.

Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s platnými ČSN a předpisy pro projektování a montáž zařízení ústředního vytápění. Vše ostatní je zřejmé z přiložené výkresové dokumentace a příloh.

16. Seznam použité literatury

- [1] ČSN 730540 – Tepelná ochrana budov
- [2] ČSN 730601 - Ochrana staveb proti radonu z podloží
- [3] ČSN 736005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [4] ČSN EN 12831 - Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- [5] ČSN EN 12464-1 - Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- [6] ČSN 730840 – Požární bezpečnost staveb
- [7] ČSN 730802 – Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
- [8] ČSN 730833 – Požární bezpečnost staveb – budovy pro bydlení a ubytování
- [9] ČSN 061008 – Požární bezpečnost lokálních spotřebičů a zdrojů tepla
- [10] ČSN 730540 – Tepelná ochrana budov
- [11] ČSN 730540-1-4 – Tepelně technické vlastnosti staveb. Konstrukcí a budov
- [12] ČSN 077401 – Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 Mpa
- [13] ČSN 060830 – Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- [14] ČSN 060310 – Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- [15] ČSN 060320 – Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
- [16] ČSN EN 806 – Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
- [17] ČSN 016420 – Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části
- [18] zákon č. 183/2006 Sb. – Stavební zákon a související předpisy
- [19] zákon č. 185/2001 Sb. – Zákon o odpadech
- [20] zákon č. 309/2006 Sb. – Zákon kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [21] vyhl. č. 428/2001 Sb. – kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů
- [22] vyhl. č. 151/2001 Sb. – kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie
- [23] vyhl. č. 268/2009 Sb. – o technických požadavcích na stavbách
- [24] vyhl. č. 398/2009 Sb. – o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [25] vyhl. č. 381/2001 Sb. – kterou se stanoví Katalog odpadů

- [26] vyhl. č. 383/2001 Sb. – o podrobnostech nakládání s odpady
- [27] vyhl. č. 48/1982 Sb. – Českého úřadu bezpečnosti práce kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- [28] vyhl. č. 207/1991 Sb. – základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- [29] Vaverka, J.: Stavební fyzika 1, Vutium Brno, 2000
- [30] Bašta, J. a kol.: Topenářská příručka: 120 let topenářství v Čechách a na Moravě,
- [31] Bystřický, V., Pokorný, K., TZB-A zdravotní technika, ČVUT Praha, 2003
- [32] internetové stránky - <http://www.xella.cz/>
- [33] internetové stránky - <http://www.tzb-info.cz/>
- [34] internetové stránky - <http://www.korado.cz/>
- [35] internetové stránky - <http://www.reflexcz.cz/>
- [36] internetové stránky - <http://www.baxi.cz/>
- [37] internetové stránky - <http://www.giacomini.cz/>

17. Seznam tabulek

Tab. 1: Základní údaje o kapacitě stavby.....	4
Tab. 2: Instalované spotřebiče.....	18
Tab. 3: Přehled odpadů č. 1.....	25
Tab. 4: Přehled odpadů č. 2.....	26
Tab. 5: Normové hodnoty UN.....	30
Tab. 6: Měrné zvětšení objemu teplotnosné pracovní látky.....	39
Tab. 7: Technická data.....	46

18. Seznam obrázků

Obr. 1 - funkční schéma kondenzačního kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240.....	31
Obr. 2 – pracovní diagram čerpadla.....	32
Obr. 3 – připojení kondenzačního kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240.....	33
Obr. 4 – spodní pohled na kotel BAXI Luna Comfort HT 1.24, připojovací místa kotle se sadou armatur.....	33
Obr. 5 – technické parametry kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240.....	34
Obr.6 – Odkouření kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240.....	35
Obr.7 – Regulace prostorovým regulátorem Siemens QAA73.....	36
Obr.8 – Regulace směřováním pro podlahový otopný systém za použití regulační soupravy BAXI-Siemens AVS 75.395/109.....	36
Obr.9 – Schéma rozdělovače. R557R.....	41
Obr.10 – Provozní schéma průtoku rozdělovače. R557R.....	42

19. Seznam výkresů

STAVEBNÍ ČÁST

- 1.1.2 – Situace stavby
- 1.1.3 – Výkres základů
- 1.1.4 – Půdorys 1.NP
- 1.1.5 – Půdorys 2.NP
- 1.1.6 – Svislý řez A-A
- 1.1.7 – Stropní konstrukce na kótě +2,800
- 1.1.8 – Půdorys krovu
- 1.1.9 – Půdorys střechy a bleskosvod
- 1.1.10 – Pohledy

VYTÁPĚNÍ

- 1.1.11 – Půdorys 1.NP
- 1.1.12 – Půdorys 2.NP
- 1.1.13 – Schéma ÚT a PT

20. Seznam příloh

Příloha č. 1 – Stanovení prostupů tepla jednotlivými konstrukcemi objektu

Příloha č. 2 – Výpočet tepelných ztrát

Příloha č. 3 – Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Příloha č. 4 – Technické parametry kotle BAXI Luna Comfort HT 1.240

Příloha č. 5 – Technické parametry zásobníku TUV

Příloha č. 6 – Návrh a výpočet ohřevu teplé vody 06 0320

Příloha č. 7 – Doba ohřevu TUV zásobníku

Příloha č. 8 – Roční potřeba energie pro vytápění a ohřev teplé vody - TZB info Doba ohřevu TUV zásobníku

Příloha č. 9 – Výpočet pojistného ventilu

Příloha č. 10 – Návrh otopných těles

Příloha č. 11 – Otopná tělesa Radik VK - KORADO

Příloha č. 12 – Výpočet podlahového vytápění - program Universa

Příloha č. 13 – Dimenzování ÚT

Příloha č. 14 – Rozdělovač podlahového vytápění R557R

Příloha č. 15 – Technické parametry plastovohliníkových trubek podlahového vytápění

Příloha č. 16 – Výpočet min. tl. izolace potrubí

Příloha č. 17 – Plastová okna Aluplast

PŘÍLOHA Č. 1 – Stanovení prostupů tepla jednotlivých konstrukcí objektu:

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2008

Název úlohy : **Obvodová stěna**
Zpracovatel : Eva Peršinová
Zakázka :
Datum : 28.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0.0150	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Ytong P2-400	0.3000	0.1200	1000.0	400.0	7.0	0.0000
3	MultiTherm NEO	0.1000	0.0320	1270.0	15.0	15.0	0.0000
4	Terrasil vnější	0.0050	0.8000	850.0	1800.0	12.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.65 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.17 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 480.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i}$: 19.80 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi} : 0.978

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.8	19.7	4.4	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1334	1247	611	157	138
p,sat [Pa]:	2309	2296	837	169	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.3856	0.3956	4.921E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.003 kg/m2,rok

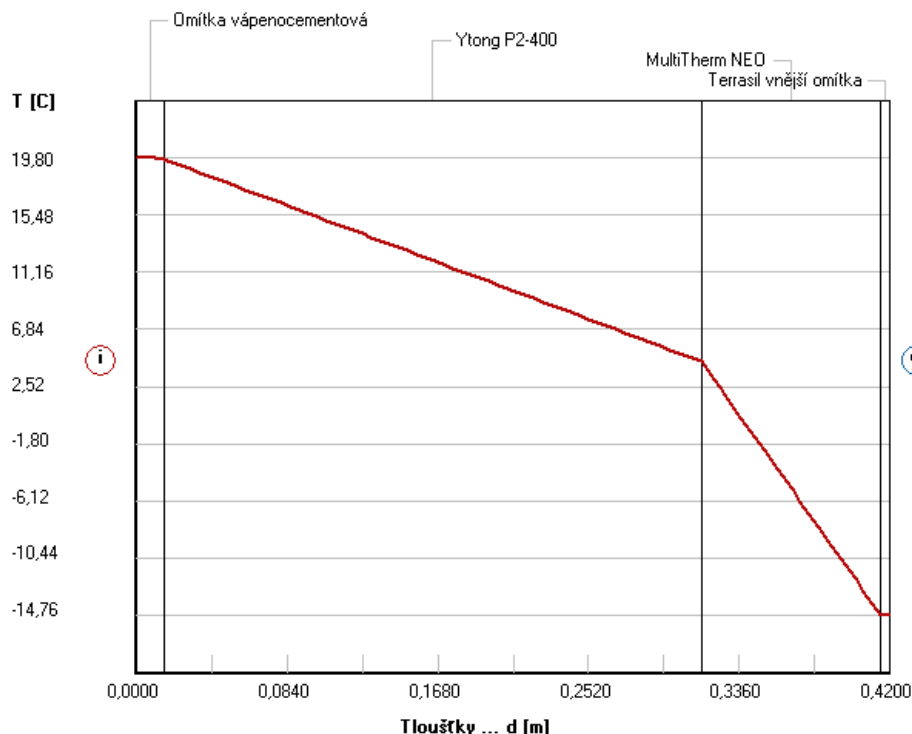
Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 5.809 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540

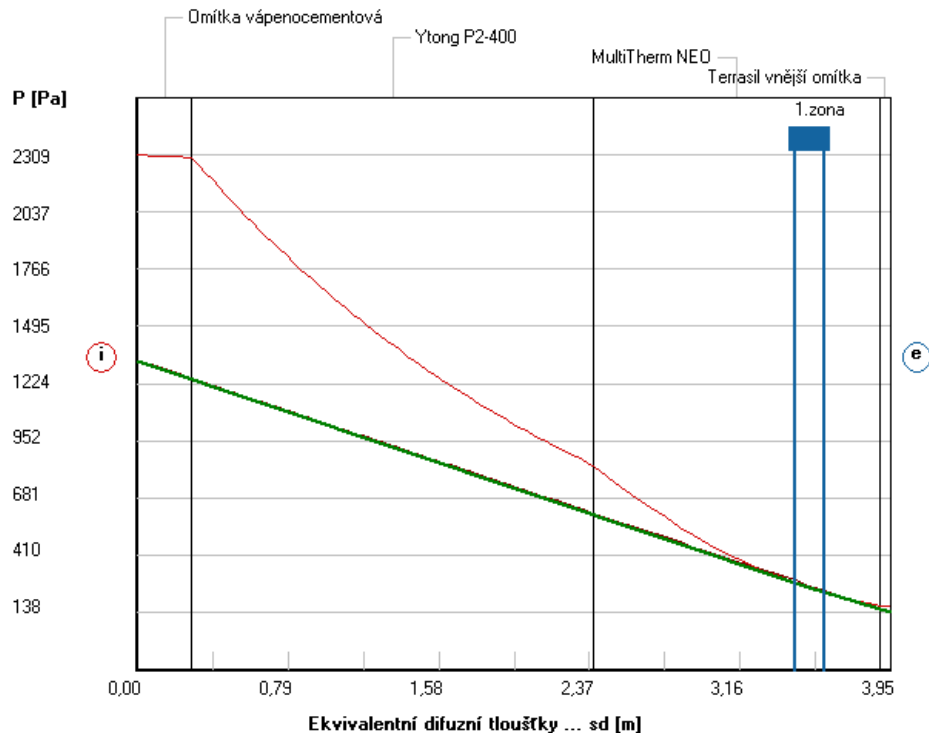


LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA	
Rozložení teplot:	
Okr. podmínky:	
Interiér	20,6 C 55,0 %
Exteriér	-15,0 C 84,0 %

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 20,6 C
 55,0 %
 Exteriér -15,0 C
 84,0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

STOP, Teplo 2008

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Ytong P2-400	0,300	0,120	7,0
3	MultiTherm NEO	0,100	0,032	15,0
4	Terrasil vnější omítka	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,978$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,045 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: MultiTherm NEO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,045 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0029 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 5,8090 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2008, (c) 2007 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 148/2007 Sb.

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : $-15,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Teplota na vnější straně T_e : $-15,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $20,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Relativní vlhkost v interiéru RH: $50,0 \text{ } \%$ (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Ytong P2-400	0,300	0,120	7,0
3	MultiTherm NEO	0,100	0,032	15,0
4	Terrasil vnější omítka	0,005	0,800	12,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr + \Delta F = 0,792 + 0,000 = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,978$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

U < U_N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,045 kg/m².rok (materiál: MultiTherm NEO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,045 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0029$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 5,8090$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pokud kondenzace nenastává v materiálu, který by ji principiálně nesnášel, není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

Teplo 2008, (c) 2007 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Podlaha nad terénem-vlasy**

Zpracovatel : Eva Peršinová

Zakázka :

Datum : 28.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Vlasy	0.0080	0.1800	2510.0	600.0	157.0	0.0000
2	Ethafoam	0.0020	0.0410	1000.0	35.0	4000.0	0.0000
3	Anhydritová sm	0.0550	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
4	Braas Rhenofol	0.0010	0.1600	960.0	1350.0	15000.0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0.1000	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
6	Sklobit Extra	0.0050	0.2100	1470.0	1170.0	15000.0	0.0000
7	Asfaltový nátěr	0.0000	0.2100	1470.0	1400.0	280.0	0.0000
8	Železobeton 1	0.1500	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.17 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.98 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.32 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 5.7E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 61.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.77 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.947

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	19.8	19.6	19.3	19.1	19.1	5.8	5.7	5.7	5.2
p [Pa]:	1334	1328	1293	1288	1222	1209	878	878	863
p,sat [Pa]:	2304	2273	2239	2208	2204	923	916	916	884

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1660	0.1660	2.741E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

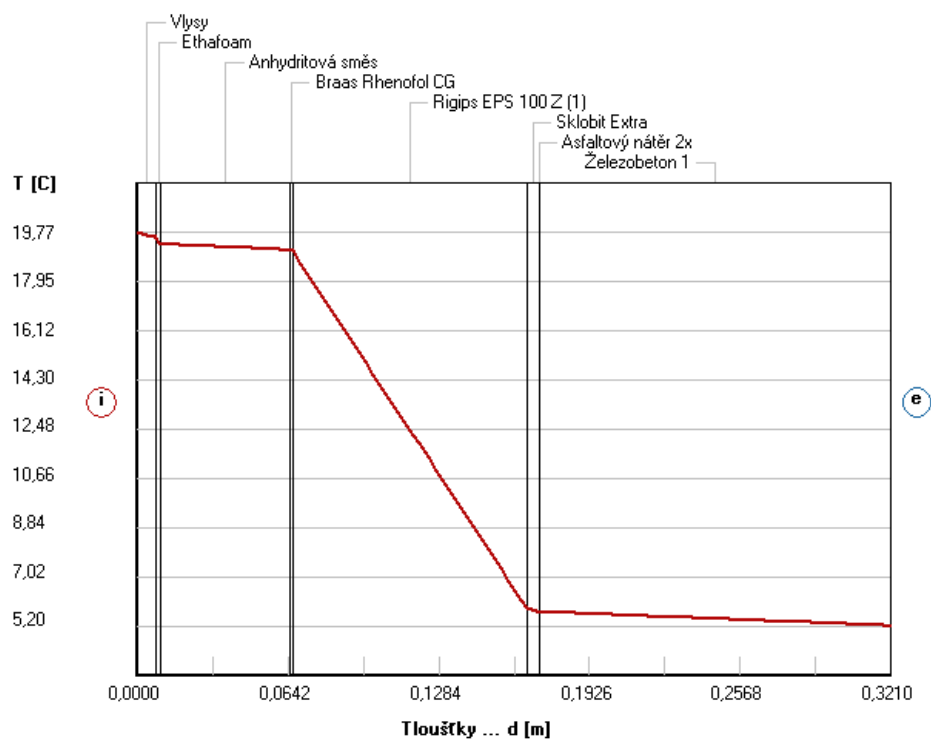
Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.015 kg/m2,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.066 kg/m2,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Pozn.: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí vnější teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

PODLAHA NAD TERÉNE..

Rozložení teplot:

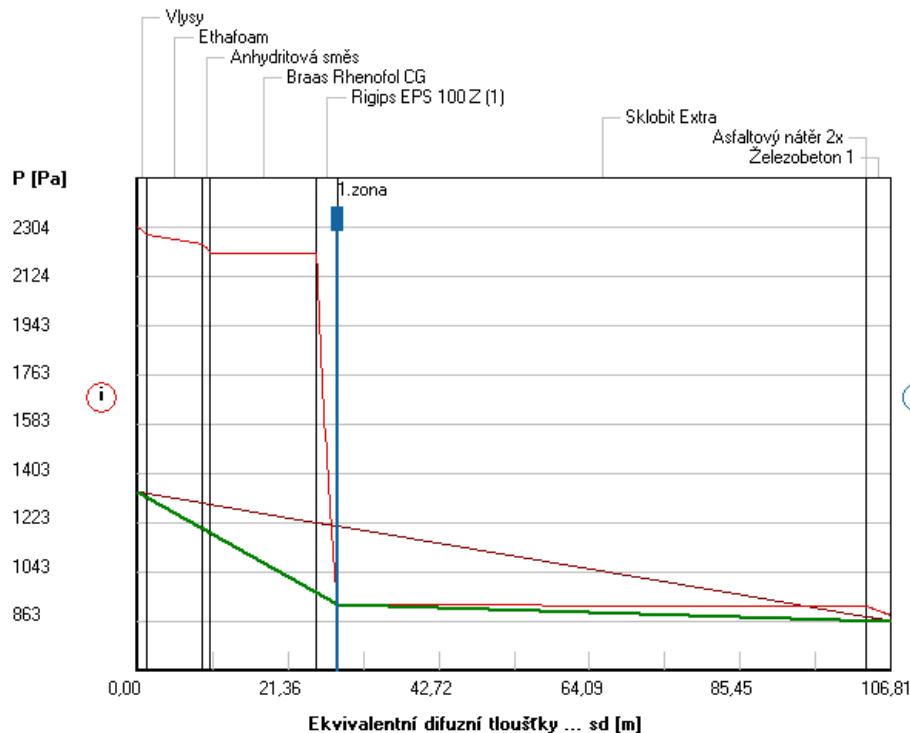
Okr. podmínky:

Interiér 20,6 C
55,0 %

Exteriér 5,0 C
99,0 %

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

PODLAHA NAD TERÉNE...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 20,6 C
 55,0 %
 Exteriér 5,0 C
 99,0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

STOP, Teplo 2008

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Podlaha nad terénem-vlysy

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlysy	0,008	0,180	157,0
2	Ethafoam	0,002	0,041	4000,0
3	Anhydritová směs	0,055	1,200	20,0
4	Braas Rhenofol CG	0,001	0,160	15000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,100	0,037	30,0
6	Sklobit Extra	0,005	0,210	15000,0
7	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
8	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,525 + 0,000 = 0,525$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost

na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,060 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Rigips EPS 100 Z (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,060 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $Mc,a = 0,0149 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $Mev,a = 0,0663 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$Mc,a < Mev,a \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$Mc,a < Mc,N \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2008, (c) 2007 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 148/2007 Sb.

Název konstrukce:

Podlaha nad terénem-vlysy

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlysy	0,008	0,180	157,0
2	Ethafoam	0,002	0,041	4000,0
3	Anhydritová směs	0,055	1,200	20,0
4	Braas Rhenofol CG	0,001	0,160	15000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,100	0,037	30,0
6	Sklobit Extra	0,005	0,210	15000,0
7	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
8	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,525 + 0,000 = 0,525$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní. Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U, N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,060 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: Rigips EPS 100 Z (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,060 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0149 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0663 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N} \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pokud kondenzace nenastává v materiálu, který by ji principiálně nesnášel, není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

Teplo 2008, (c) 2007 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Podlaha nad terénem - ker. dlažba**

Zpracovatel : Eva Peršinová

Zakázka :

Datum : 28.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Anhydritová sm	0.0550	1.2000	840.0	2100.0	20.0	0.0000
3	Braas Rhenofol	0.0010	0.1600	960.0	1350.0	15000.0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0.1000	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	Sklobit Extra	0.0050	0.2100	1470.0	1170.0	15000.0	0.0000
6	Asfaltový nátěr	0.0000	0.2100	1470.0	1400.0	280.0	0.0000

7	Železobeton 1	0.1500	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
---	---------------	--------	--------	--------	--------	------	--------

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.17 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m ² K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	2.89 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.32 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	5.3E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	75.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	10.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.75 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.945

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	19.7	19.7	19.5	19.4	5.8	5.7	5.7	5.2
p [Pa]:	1334	1324	1319	1248	1234	879	879	863
p,sat [Pa]:	2300	2293	2261	2256	925	917	917	884

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.1660	0.1660	3.719E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a:	0.020 kg/m ² ,rok
Množství vypařitelné vodní páry Mev,a:	0.082 kg/m ² ,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

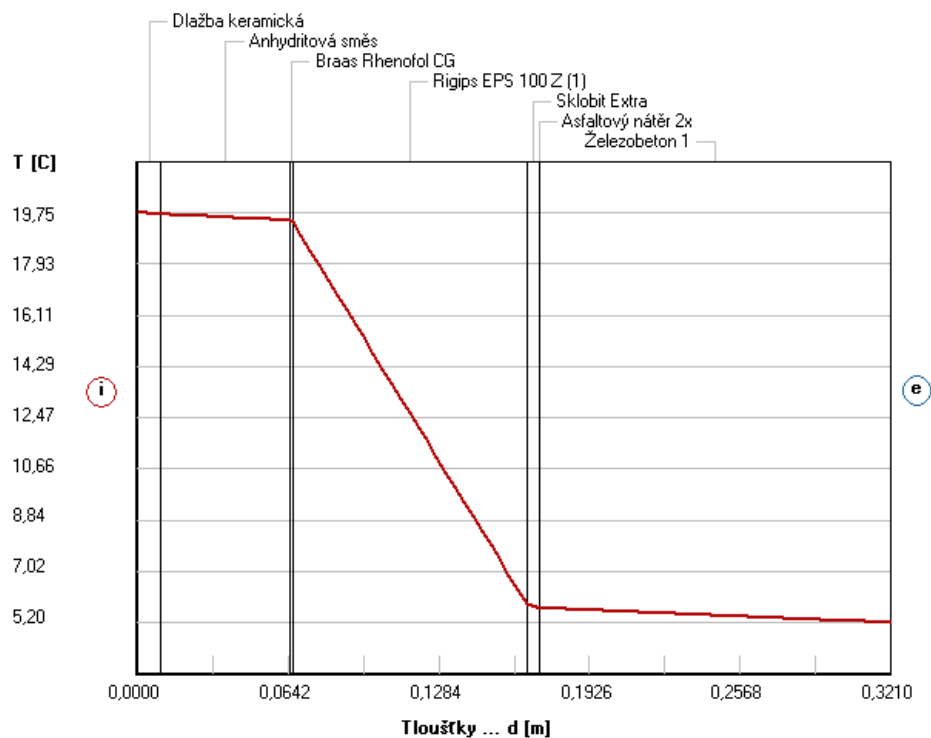
Pozn.: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí vnější teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry

převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

PODLAHA NAD TERÉNE..

Rozložení teplot:

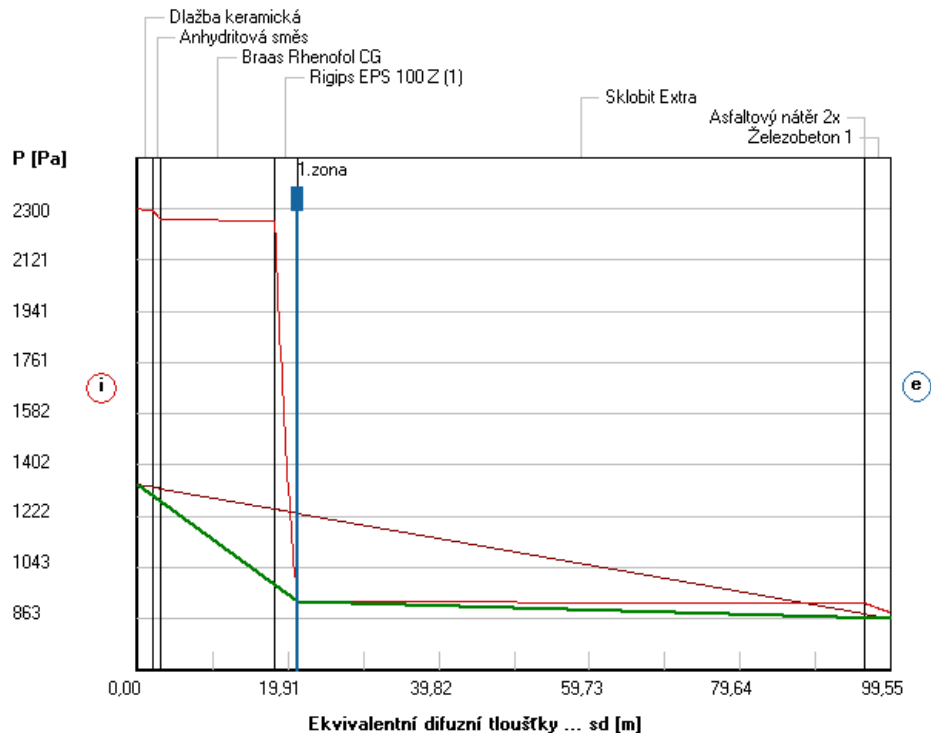
Okr. podmínky:

Interiér 20,6 C
55,0 %

Exteriér 5,0 C
99,0 %

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

PODLAHA NAD TERÉNE...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 20,6 C
 55,0 %
 Exteriér 5,0 C
 99,0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

STOP, Teplo 2008

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Podlaha nad terénem - ker. dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Anhydritová směs	0,055	1,200	20,0
3	Braas Rhenofol CG	0,001	0,160	15000,0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0,100	0,037	30,0
5	Sklobit Extra	0,005	0,210	15000,0
6	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
7	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,525 + 0,000 = 0,525$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,945$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,060 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
(materiál: Rigips EPS 100 Z (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,060 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0203 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0823 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2008, (c) 2007 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 148/2007 Sb.

Název konstrukce: Podlaha nad terénem - ker. dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : $20,0 \text{ C}$
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : $-15,0 \text{ C}$
Teplota na vnější straně T_e : $5,0 \text{ C}$
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : $20,6 \text{ C}$
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : $50,0 \% (+5,0\%)$

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Anhydritová směs	0,055	1,200	20,0
3	Braas Rhenofol CG	0,001	0,160	15000,0
4	Rigips EPS 100 Z (1)	0,100	0,037	30,0
5	Sklobit Extra	0,005	0,210	15000,0
6	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
7	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr + \Delta F = 0,525 + 0,000 = 0,525$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,945$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota $fR_{si,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U, N =$ 0,38 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,32 W/m²K

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,060 kg/m².rok
(materiál: Rigips EPS 100 Z (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,060 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0203$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0823$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Pokud kondenzace nenastává v materiálu, který by ji principiálně nesnášel, není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

Teplo 2008, (c) 2007 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2008

Název úlohy : **Střešní konstrukce**

Zpracovatel : Eva Peršinová

Zakázka :

Datum : 28.3.2010

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Sádrokarton	0.0125	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Jutafool N 110	0.0002	0.3900	1700.0	440.0	210154.0	0.0000
3	Isover Orsik	0.0300	0.0430	840.0	30.0	1.0	0.0000
4	Isover Orsik	0.0300	0.0430	840.0	30.0	1.0	0.0000
5	Isover Isophen	0.1800	0.0420	840.0	17.0	1.0	0.0000
6	Jutadach D 110	0.0003	0.3900	1700.0	440.0	3868.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	5.74 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.17 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	2.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	60.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	1.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	19.99 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p :	0.983

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	20.0	19.7	19.6	15.4	11.2	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1331	169	168	167	163	138
p,sat [Pa]:	2336	2287	2286	1751	1329	169	168

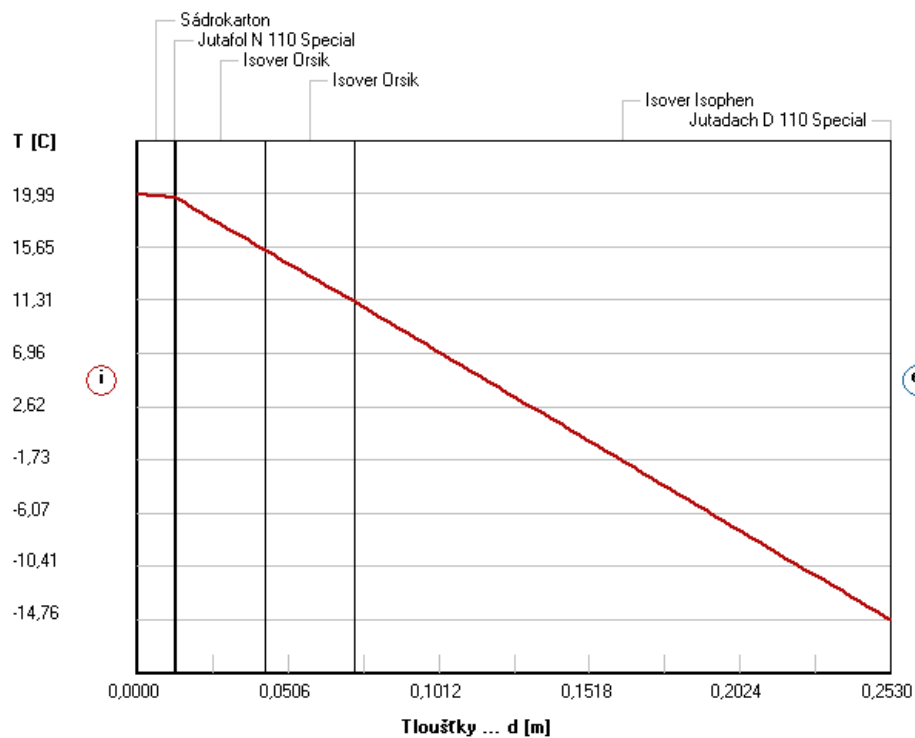
Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 5.028E-0009 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

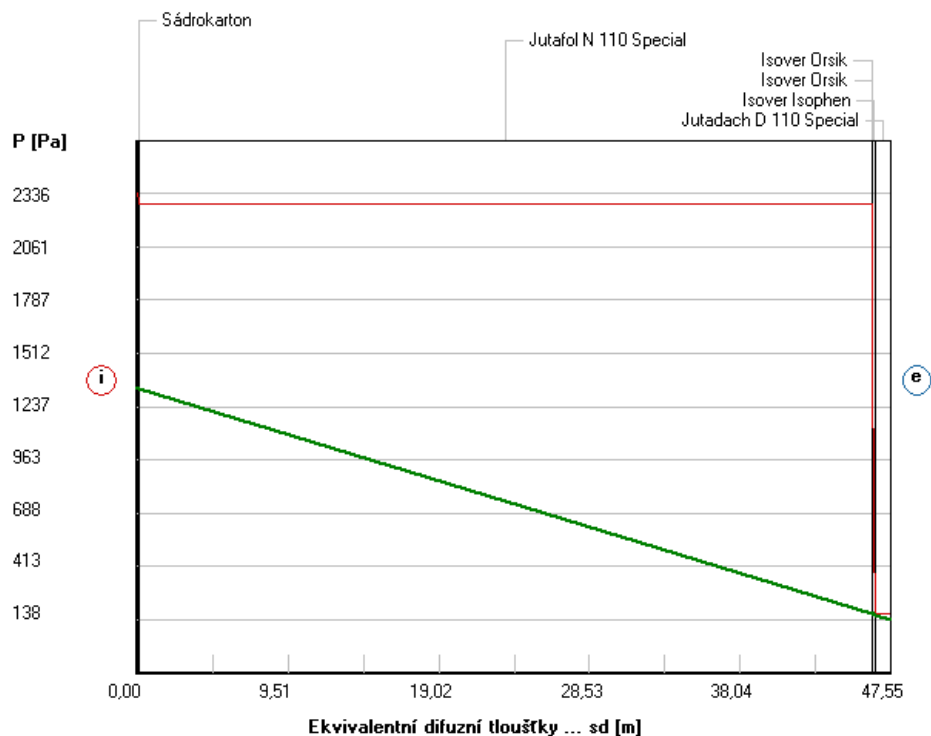
Rozložení teplot:

Okr. podmínky:

Interiér	20,6 C
	55,0 %
Exteriér	-15,0 C
	84,0 %

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:
 Interiér 20,6 C
 Exteriér -15,0 C
 84,0 %

— nasyc. tlak
 — teoret. tlak
 — skut. tlak
 — kond. zóna

STOP, Teplo 2008

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Střešní konstrukce

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafol N 110 Special	0,0002	0,390	210154,0
3	Isover Orsik	0,030	0,043	1,0
4	Isover Orsik	0,030	0,043	1,0
5	Isover Isophen	0,180	0,042	1,0
6	Jutadach D 110 Special	0,0003	0,390	3868,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,792 + 0,015 = 0,807$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,983$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2008, (c) 2007 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 148/2007 Sb.

Název konstrukce: Střešní konstrukce

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Jutafool N 110 Special	0,0002	0,390	210154,0
3	Isover Orsik	0,030	0,043	1,0
4	Isover Orsik	0,030	0,043	1,0
5	Isover Isophen	0,180	0,042	1,0
6	Jutadach D 110 Special	0,0003	0,390	3868,0

I. Požadavek na vnitřní povrchovou teplotu (§4, odst.1, bod a1) vyhlášky)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr + \Delta F = 0,792 + 0,015 = 0,807$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,983$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Na vnitřním povrchu plošné konstrukce nedochází ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní.

Konstrukce má minimální požadovaný tepelný odpor podle §4, odst.1, bod a1) vyhlášky.

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a2) vyhlášky)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Konstrukce splňuje požadavky na nejvýše přípustný součinitel prostupu tepla.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (§4, odst.1, bod a3) vyhlášky)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Není ohrožena funkce konstrukce po dobu její předpokládané životnosti.

PŘÍLOHA Č. 2 – Výpočet tepelných ztrát:

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA (celkový přehled)

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2008

Název objektu : **Novostavba rodinného dom**
Zpracovatel : Eva Peršinová
Zakázka :
Datum : 28.3.2010
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.8 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$: 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.4 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 71.4 m²
Exponovaný obvod objektu P : 33.7 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 341.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : bytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta Fi_{HL} [W]	% z celk. Fi_{HL}	Podíl $Fi_{HL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1/ 101	Obývací pok	20.0	37.8	96.4	1480	26.3%	42.27
1/ 102	POKOJ	20.0	13.9	35.6	528	9.4%	15.09
1/ 103	Chodba	20.0	4.4	11.3	85	1.5%	2.44
1/ 104	Zádvěří	20.0	3.8	9.8	216	3.8%	6.16
1/ 105	WC	20.0	1.5	3.7	89	1.6%	2.53
1/ 106	Hygiena	24.0	4.7	12.0	414	7.3%	10.62
2/ 201	Pokoj	20.0	14.0	31.0	529	9.4%	15.11
2/ 202	Šatna	20.0	3.3	6.8	90	1.6%	2.58
2/ 203	Ložnice	20.0	16.7	36.8	595	10.6%	16.99
2/ 204	Pokoj	20.0	14.0	31.0	529	9.4%	15.11
2/ 205	Chodba	20.0	6.3	21.2	235	4.2%	6.71
2/ 206	WC	20.0	2.8	6.3	100	1.8%	2.87
2/ 207	Hygiena	24.0	8.5	18.7	746	13.2%	19.13
Součet:			131.8	320.7	5635	100.0%	157.61

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi_{HL} 5.635 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$	3.275 kW	58.1 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$	2.361 kW	41.9 %

Tep. ztráta prostupem:

St	0.734 kW	13.0 %
Ok	0.865 kW	15.3 %
Po	0.274 kW	4.9 %
Dv	0.122 kW	2.2 %
Stř	0.219 kW	3.9 %
velux	0.159 kW	2.8 %
Strop	0.141 kW	2.5 %
Tepelné mosty	0.761 kW	13.5 %

Plocha:

$F_{i,T}/m^2$:

120.3 m ²	6.1 W/m ²
21.2 m ²	40.8 W/m ²
66.2 m ²	4.1 W/m ²
2.6 m ²	47.1 W/m ²
36.3 m ²	6.0 W/m ²
5.1 m ²	31.0 W/m ²
33.3 m ²	4.2 W/m ²
---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):

$q_{c} = 0.47 \text{ W/m}^3\text{K}$

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):

$E_1 = 34.33 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :

- obestavěný objem $V_b = 341.00 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 20.4 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -15.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t : 7556 kWh/a

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v : 3695 kWh/a

Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s : 1316 kWh/a

Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i : 2637 kWh/a

Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h : 7496 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 21.98 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Součet součinitelů tep.ztrát (měrných tep.ztrát) prostupem H,T :

92.0 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy A :

284.9 m²

Požadavek ČSN 730540-2 odvozený z U_{req} dílčích konstrukcí $U_{em, req}$:

0.40 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}

0.32 W/m²K

Tepelné ztráty objektu

LEGENDA:

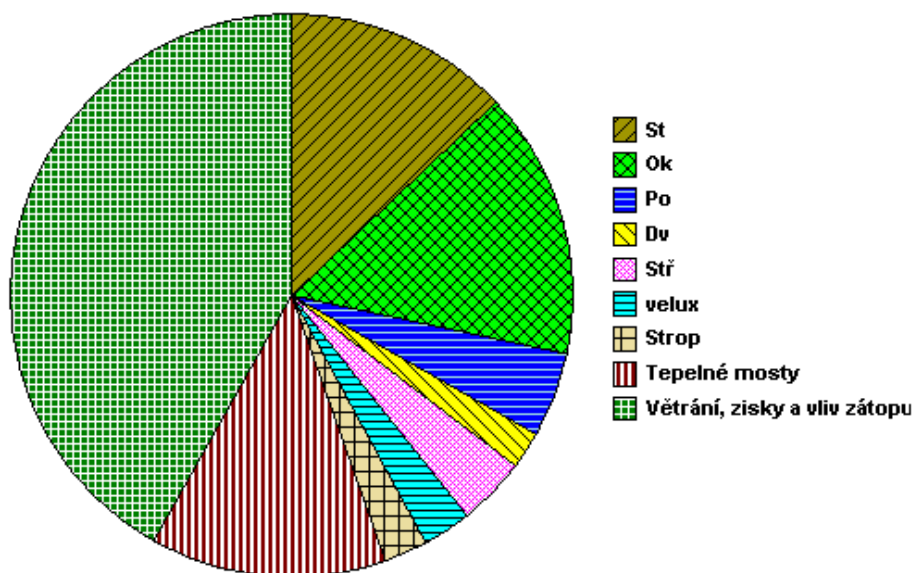
NOVOSTAVBA RODI

Ztráty objektu:

$F_{i,V}$: 2,361 kW

$F_{i,T}$: 3,275 kW

$F_{i,HL}$: 5,635 kW



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Rodinný dům-vytápění
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	
Katastrální území a katastrální číslo	, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	341,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	284,9 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,84 m ² /m ³
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	bytová 0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
St	120,3	0,17	0,30 ()	1,01	20,8
Ok	21,2	1,00	()	1,15	24,4
Po	66,2	0,32	0,38 ()	0,50	10,6
Dv	2,6	1,17	()	1,14	3,4
Stř	36,3	0,17	0,24 ()	1,00	6,2
velux	5,1	0,77	()	1,14	4,5
Strop	33,3	0,17	0,24 ()	0,70	4,0
Tepelné mosty			()		21,5
			()		
			()		
Celkem	285,0				95,4

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	95,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,33
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,36
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	0,48
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,08

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,14
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,29
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,36)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,48
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	0,78
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,08
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,62

Klasifikace: C1 - vyhovující doporučené úrovni

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek odpovídá směrnici 93/76/EWG z 13. září 1993, která byla vydána EU v rámci SAVE. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)		Hodnocení obálky budovy					
Celková podlahová plocha $A_c =$ m ²		stávající	doporučení				
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>0,3 0,6 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>		0,69					
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² ·K) $U_{em} = H_T / A$		0,33					
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,84$ m ² /m ³							
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,14	0,29	(0,36)	0,48	0,78	1,08	1,62
Platnost štítku do							
Datum vystavení štítku							
Štítek vypracoval		(Jméno a příjmení) (Kvalifikace)					



TECHNICKÉ PODKLADY

PRO PROJEKČNÍ A MONTÁŽNÍ ČINNOST

kotle HT

TECHNICKÉ PARAMETRY

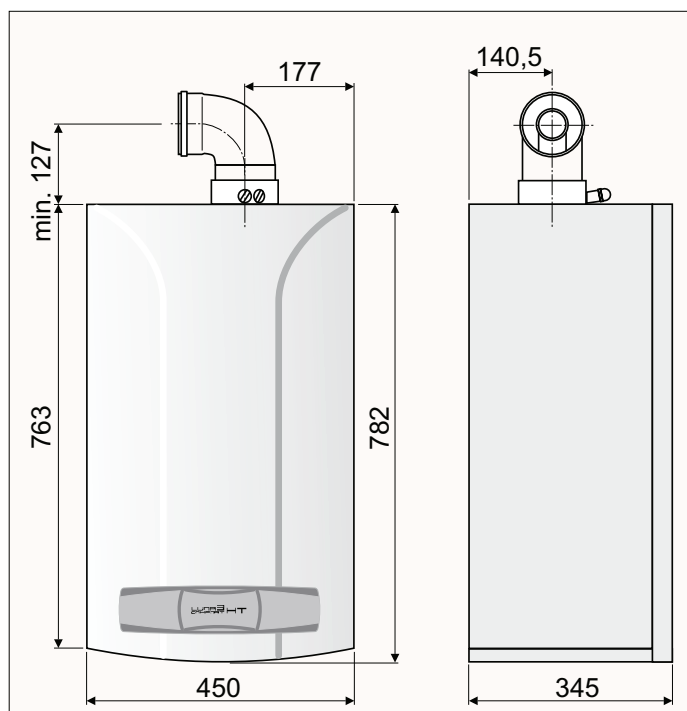
Typ kotle		Luna 3 Comfort HT					
Model		240	280	330	1.120	1.240	1.280
Odtah spalin	--	nucený (turbo)					
Provedení kotle (odtah spalin)	--	C13 - C33 - C43 - C53 - C63 - C83 - B23					
Kategorie	--	II _{2H3P}					
Jmenovitý tepelný příkon TUV	kW	24,7	28,9	34	-	-	-
Jmenovitý tepelný příkon TOPENÍ	kW	20,5	24,7	28,9	12,4	24,7	28,9
Redukovaný tepelný příkon	kW	4,1	4,9	5,8	2,1/(4)	4,9	5,8
*Spotřeba při jmen. výkonu TOPENÍ	kWh	24,7	24,7	28,9	12,4	24,7	28,9
*Spotřeba při reduk. výkonu	kWh	4,1	4,9	5,8	2,1/(4)	4,9	5,8
Jmenovitý tepelný výkon TUV	kW	24	28	33	-	-	-
Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 75/60°C	kW	20	24	28	12	24	28
Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 50/30°C	kW	21,6	25,9	30,3	13	25,9	30,3
Redukovaný tepel. výkon TOPENÍ 75/60°C	kW	4	4,8	5,6	2/(3,9)	4,8	5,6
Redukovaný tepel. výkon TOPENÍ 50/30°C	kW	4,3	5,1	6,1	2,2/(4,2)	5,1	6,1
Účinnost dle směrnice 92/42/CEE	—	****	****	****	****	****	****
Max. přetlak topné vody	bar	3					
Objem expanzní nádoby	l	8	8	10	8	8	10
Plnicí přetlak expanzní nádoby	bar	0,5					
Rozsah regulace teploty topné vody	°C	25÷80					
Max. přetlak TUV	bar	8		-	-	-	-
Min. spínací přetlak TUV	bar	0,15		-	-	-	-
Min. průtok TUV	l/min	2,0		-	-	-	-
Množství TUV při ohřátí o ΔT=25 °C	l/min	13,8	16,1	18,9	-	-	-
Množství TUV při ohřátí o ΔT=35 °C	l/min	9,8	11,5	13,5	-	-	-
Specifický průtok TUV	l/min	10,9	12,9	15,3	-	-	-
Rozsah regulace teploty TUV	°C	35÷60					
Průměr koaxiálního odkouření	mm	100 / 60					
Průměr děleného potrubí odkouření	mm	80 / 80					
Max. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,012	0,014	0,016	0,006	0,012	0,014
Min. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,002	0,002	0,003	0,001/ (0,002)	0,002	0,003
Max. teplota spalin	°C	75	75	75	73	73	75
Tlaková ztráta ve spalinovém potrubí	Pa	190					
Třída NOx	—	5					
Topný plyn: ZEMNÍ	—	G20					
Topný plyn: PROPAN	—	G31					
připojovací přetlak G20	mbar	20					
připojovací přetlak G31	mbar	37					
Elektr. napětí / frekvence	V/Hz	230 / 50					
Jmen. elektrický příkon	W	150	155	160	150	150	155
Stupeň elektr. krytí	--	IPx5D					
Hmotnost	kg	44,5	45	46	36	45	46
Rozměry	výška	mm	763				
	šířka	mm	450				
	hloubka	mm	345				

*Příklad: SPOTŘEBA 1 m³ ZEMNÍHO PLYNU = cca 10,4 kWh (podrobnější informace poskytne dodavatel plynu)
 (xxx) parametry kotle Luna 3 Comfort HT 1.120 v provedení na Propan

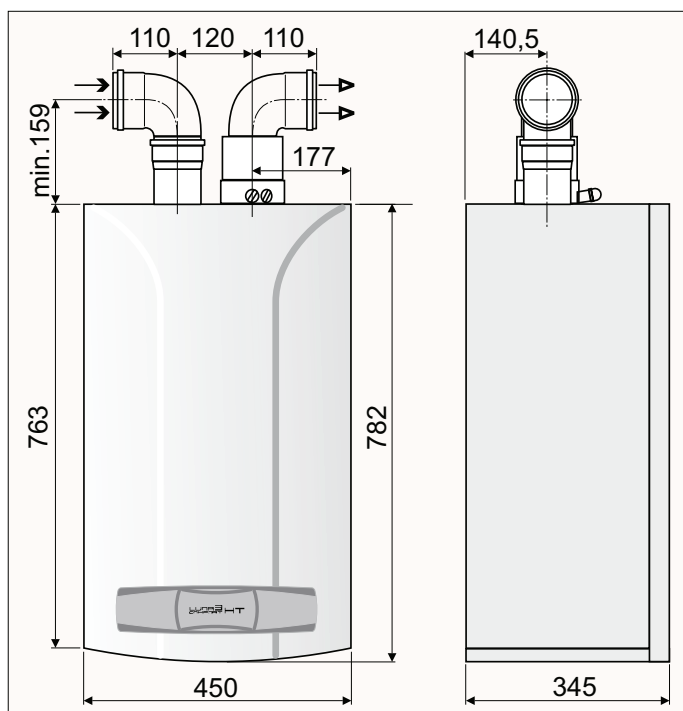
ROZMĚRY kotlů LUNA 3 Comfort HT

1.120 - 1.240 - 1.280 - 240 - 280 - 330

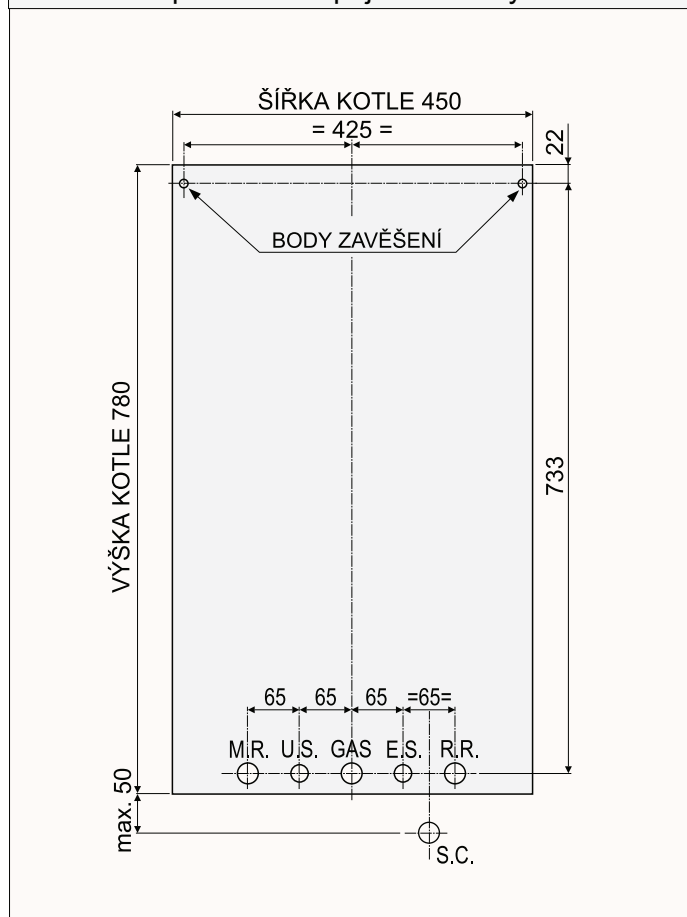
SOUOSÉ = KOAXIÁLNÍ POTRUBÍ pro přívod vzduchu a odvod spalin $\varnothing 100/60$ mm



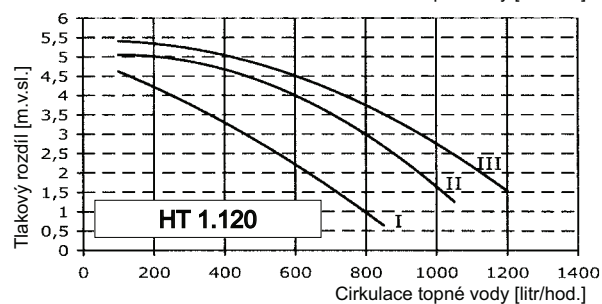
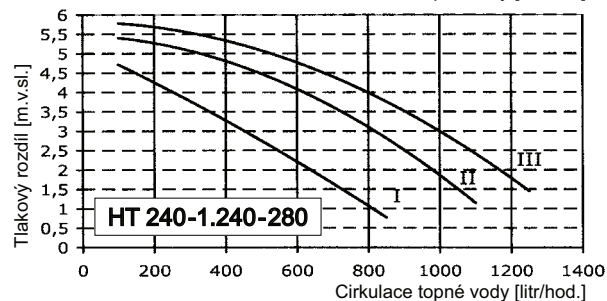
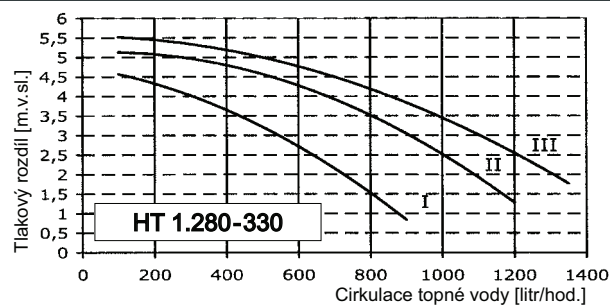
DĚLENÉ POTRUBÍ pro přívod vzduchu a odvod spalin $\varnothing 80/80$ mm



ŠABLONA pro usnadnění montáže kotle na stěnu a připojovacího potrubí vedeného pomocí sady potrubních spojek do stěny.

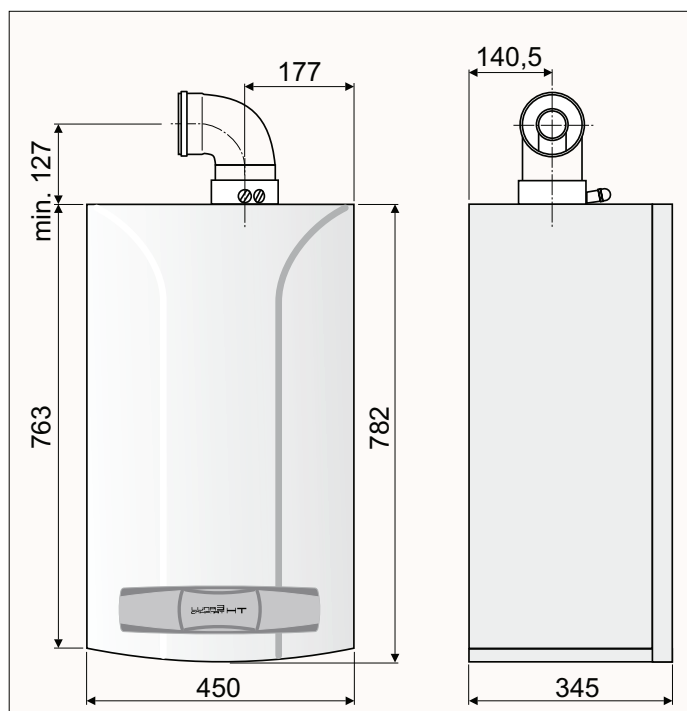


HYDRAULICKÉ CHARAKTERISTIKY KOTLŮ v místě připojení topné vody

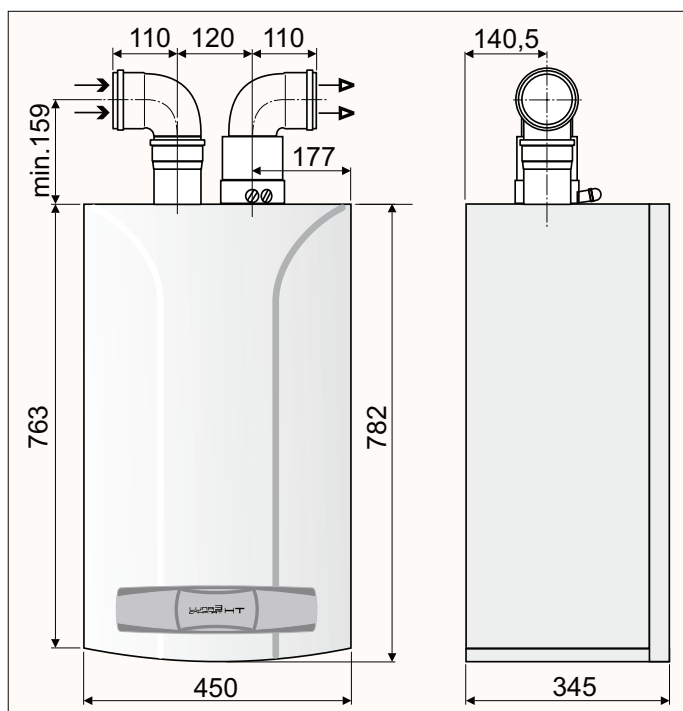


ROZMĚRY kotlů LUNA 3 Comfort HT 1.120 - 1.240 - 1.280 - 240 - 280 - 330

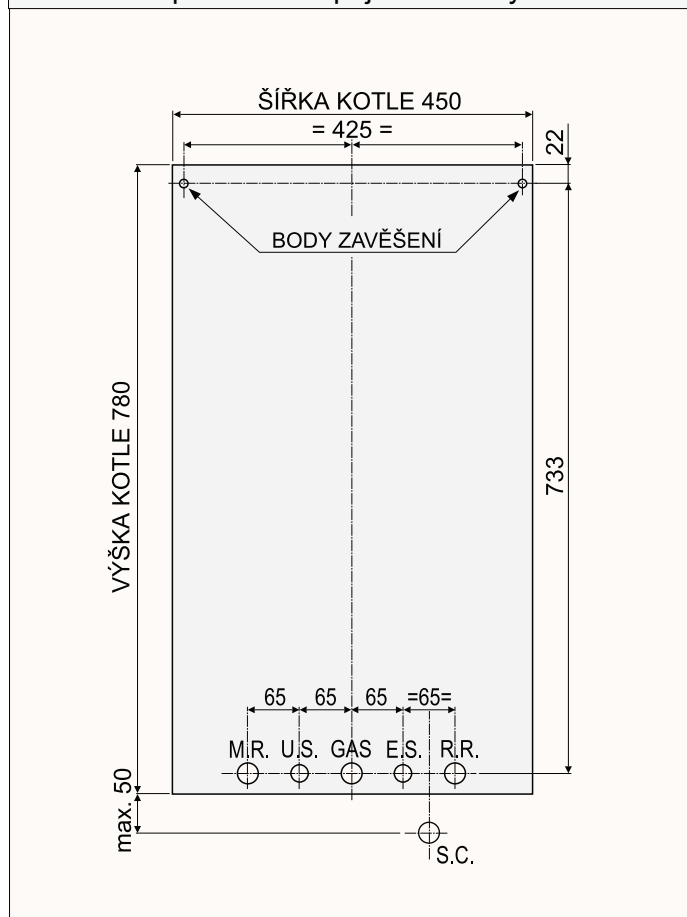
SOUOSÉ = KOAXIÁLNÍ POTRUBÍ pro přívod
vzduchu a odvod spalin $\varnothing 100/60$ mm



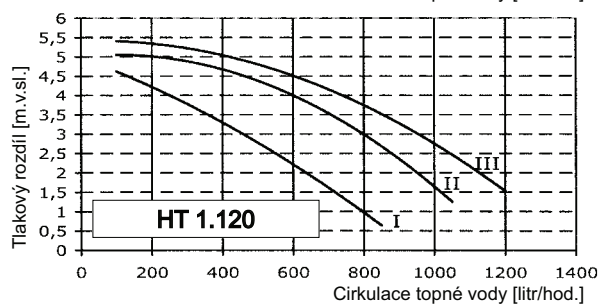
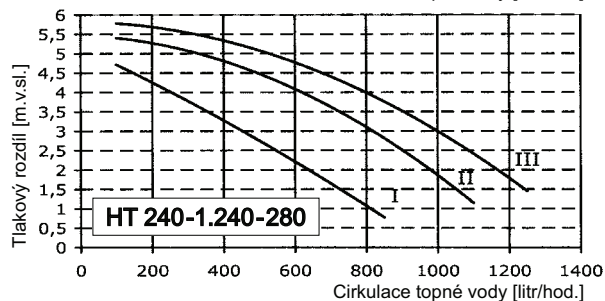
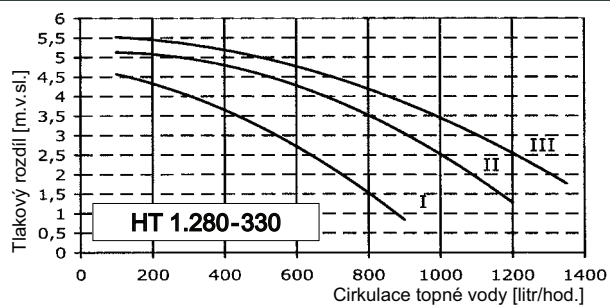
DĚLENÉ POTRUBÍ pro přívod vzduchu a
odvod spalin $\varnothing 80/80$ mm



ŠABLONA pro usnadnění montáže kotle na stěnu
a připojovacího potrubí vedeného pomocí sady
potrubních spojek do stěny.



HYDRAULICKÉ CHARAKTERISTIKY KOTLŮ v místě připojení topné vody



Sestavy se smaltovaným bojlerem

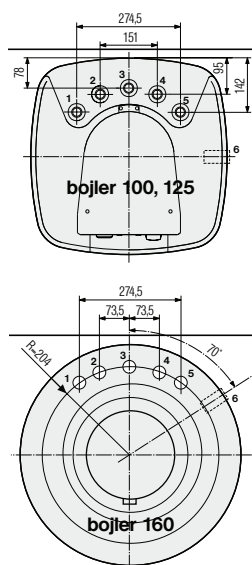


BOJLER		100 (hranatý)	125 (hranatý)	160 (válcovitý)
Objem	l	95	120	155
Hmotnost	kg	70	82	86
Teplosmenná plocha	m ²	1,08	1,45	1,45
Maximální tlak nádoby	MPa	0,6	0,6	0,6
Maximální tlak výměníku	MPa	1	1	1
Připojení TUV	Js	3/4"	3/4"	3/4"
Připojení topné vody	Js	3/4"	3/4"	3/4"
Doporučená teplota TUV	°C	60	60	60
Jmenovitý tepelný výkon při teplotě top. vody 80°C a průtoku 720 l/h	W	24000	32000	32000
Doba ohřevu z 10°C na 60°C	min	14	14	17
Elektrické krytí	-	IP 44	IP 44	IP 44
Tepelné ztráty	kW/24h	0,9	1,1	1,39
Rozměry bojleru				
Průměr	mm	520	520	584
Výška	mm	881	1046	1100

Stacionární provedení bojleru, horní vývody výměníku, bez boční přírůby



PŘIPOJOVACÍ ROZMĚRY:



- 1 vstup topné vody G 3/4"
- 2 výstup TUV G 3/4"
- 3 cirkulace G 3/4"
- 4 vstup studené vody G 3/4"
- 5 výstup topné vody G 3/4"
- 6 vypouštěcí otvor G 1/2"

- SESTAVY BAXI obsahují vybraný model kotle BAXI a bojler (stacionární - hranatý 100 l, 125 l a válcovitý 160 l) o příslušném objemu. U modelů se zabudovaným trojcestným ventilem je v ceně NTC sonda. V ceně nejsou propojovací armatury mezi kotlem a bojlerem.

MODELY KOTLŮ vhodné do sestavy se smaltovaným bojlerem:

- modely kotlů, které mají zabudovaný trojcestný ventil:

Luna3 Comfort 1.240 i	9,3 – 24 kW, odtah spalin do komína
Luna3 Comfort 1.240 Fi	9,3 – 25 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 Comfort 1.310 Fi	10,4 – 31 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 Blue 1.180 i	9,3 – 17,5 kW, odtah spalin do komína
Luna3 Blue 1.240 Fi	10,7 – 24 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Prime HT 1.120	3,9 – 12 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Prime HT 1.240	6,8 – 24 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 Comfort HT 1.120	2,0 – 12 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 Comfort HT 1.240	4,8 – 24 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 Comfort HT 1.280	5,6 – 28 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 System HT 1.180	4,2 – 17 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 System HT 1.240	6,8 – 24 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Luna3 System HT 1.330	9,4 – 34 kW, nucený odtah spalin (turbo)

- modely kotlů, které nemají zabudovaný trojcestný ventil (trojcestný ventil je součástí sestavy):

Eco3 Compact 1.140 i	6 – 14 kW, odtah spalin do komína
Eco3 Compact 1.140 Fi	6 – 14 kW, nucený odtah spalin (turbo)
Eco3 Compact 1.240 i	9,3 – 24 kW, odtah spalin do komína
Eco3 Compact 1.240 Fi	9,3 – 24 kW, nucený odtah spalin (turbo)

Výpočet potřeby teplé vody dle ČSN 06 0320.

Typ objektu: RODINNÝ DŮM
Počet osob: 4osoby => $h_i=4$

Potřeba tepla pro ohřev vody pro 1 osobu:

$$Q_{2t}=4,3 \text{ kWh (dle ČSN 06 0320)}$$

Potřeba tepla pro ohřev vody pro 4 osoby:

$$Q_{2t}=h_i \cdot 4,3 = 4 \cdot 4,3 = 17,2 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené ohřevem:

$$Q_{2z}=Q_{2t} \cdot z = 17,2 \cdot 0,5 = 8,6$$

Teplo dodané ohřívačem do vody během periody:

$$Q_{1p}=Q_{2p}=Q_{2t}+Q_{2z}=17,2+8,6=25,8 \text{ kWh}$$

Předpokládaný odběr teplé vody:

5-17hod	35%	$Q_{2t}=0,35 \times Q_{2t}=0,35 \times 17,2 = 6,0 \text{ kWh}$
17-20hod	50%	$Q_{2t}=0,5 \times Q_{2t}=0,5 \times 17,2 = 8,6 \text{ kWh}$
20-24hod	15%	$Q_{2t}=0,15 \times Q_{2t}=0,15 \times 17,2 = 2,6 \text{ kWh}$

$Q_{\max} = 6,25 \text{ kWh}$ (určeno z grafu viz. **Příloha 1)**

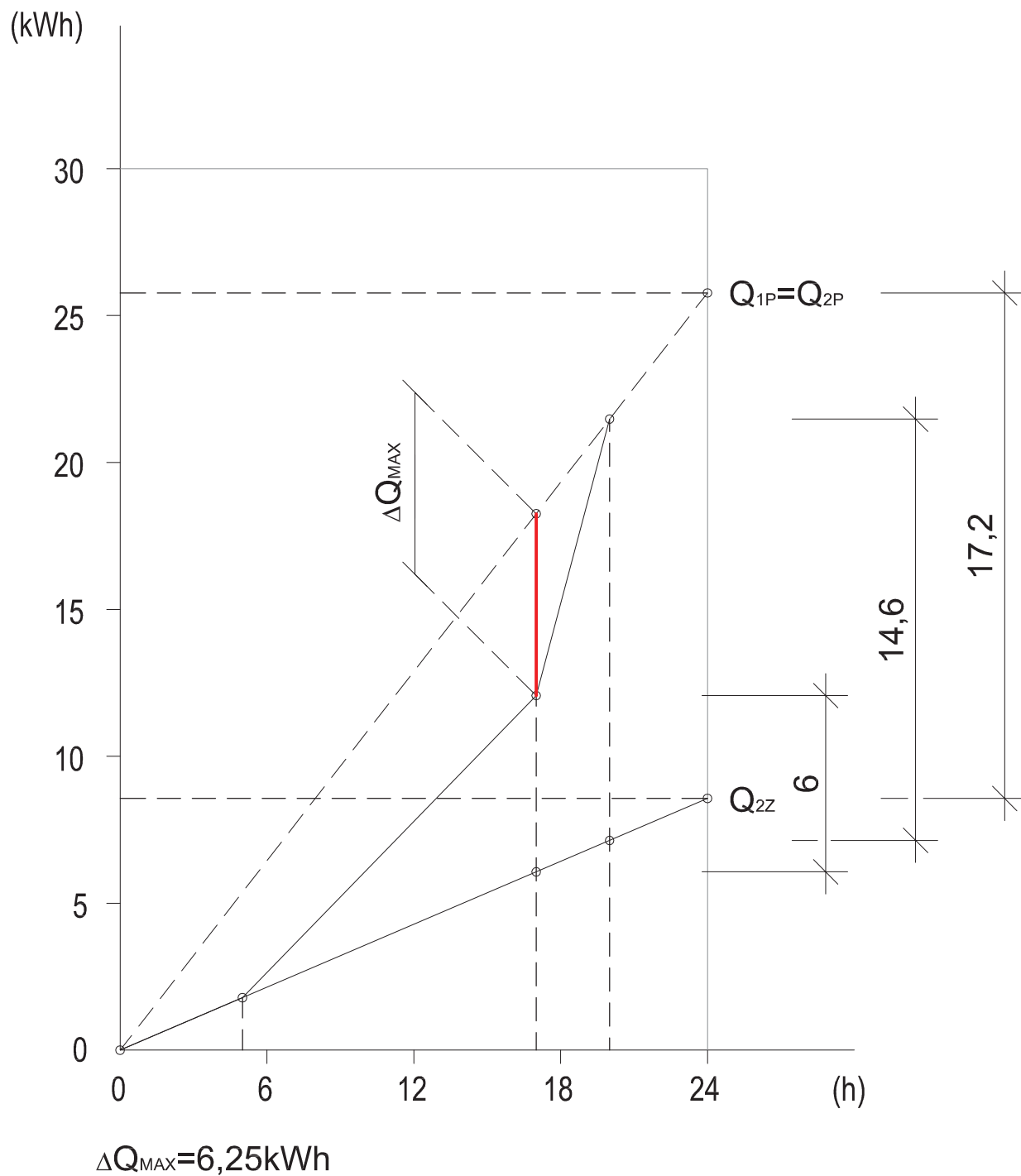
Výpočet minimální velikosti zásobníku:

$$V_z = \frac{dQ_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{6,25}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,12 \text{ m}^3 = 120 \text{ l}$$

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu:

$$\phi_{1n} = \left(\frac{dQ_1}{t} \right) = \frac{Q_{1p}}{t_p} = \frac{25,8}{24} = 1,075 \text{ kW}$$

Křivka dodávky a odběru tepla při ohřevu vody



Vytištěno z internetového portálu TZB-info (www.tzb-info.cz), dne: 25.4.2010

zdroj: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=97>

Ohřev vody

Pomůcka pro výpočet doby ohřevu teplé vody v zásobníkovém ohříváči nebo pro stanovení potřebného příkonu zdroje tepla pro ohřev teplé vody.

Výstupní teplota

$t_1 =$ °C

Použité palivo Účinnost ohřevu η

Objem vody [l]

Hmotnost vody [kg]

Energie potřebná k ohřevu vody: 6.7 kWh

Vypočítat

☐ Příkon P kW

☒ Doba ohřevu τ hod min s

Vstupní teplota

$t_2 =$ °C

Teorie výpočtu

Měrná tepelná kapacita vody

$$c = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

Jednotkové odvození přepočtu měrné tepelné kapacity z J na Wh

$$W = \frac{J}{s} \Rightarrow W \cdot s = J \Rightarrow W \cdot 3600 \cdot s = 3600 \cdot J \Rightarrow J = \frac{W \cdot h}{3600}$$

Měrná tepelná kapacita

$$c_{Wh} = \frac{4186}{3600} \frac{W \cdot h}{\text{kg} \cdot K} = 1.163 \frac{W \cdot h}{\text{kg} \cdot K}$$

Potřeba energie

$$E = m \cdot c_{Wh} \cdot (t_1 - t_2) \quad [W \cdot h]$$

Příkon ohříváče

$$P = \frac{1}{\eta} \cdot \frac{E}{\tau} \quad [W]$$

Další použité veličiny

m - hmotnost vody [kg]

τ - čas potřebný pro ohřev [h]

η - účinnost ohřevu

t_1 - teplota vstupní vody [K]

t_2 - teplota výstupní vody [K]

Autoři, historie změn

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Zdeněk Reinberk | Organizace: ČVUT, fakulta stavební [Historie změn](#)

zdroj: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=47>

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Lokalita (Tabulka)

Město

Opava

Venkovní výpočtová teplota $t_e =$

-15

°C

☐ $t_{em} = 12$ °C

☒ $t_{em} = 13$ °C

☐ $t_{em} = 15$ °C

???

Délka topného období

d =

229

[dny]

Prům. teplota během otopného období $t_{es} =$

3.9

°C

☒ Vytápění

Tepelná ztráta objektu

$Q_c =$

5,635

kW

Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} =$

20,4

°C

???

Vytápěcí denostupně (převzato z výpočtu denostupňů)

$D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) =$

3300

K.dny

Opravné součinitele a účinnosti systému

$e_i =$

0.85

???

$\eta_o =$

0.95

???

$e_t =$

0.90

???

$\eta_r =$

0.95

???

$e_d =$

1.00

???

Opravný součinitel ε

???

☒ $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d =$

0.765

☐ $\varepsilon =$

0.765

$Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-4}$

38.5 GJ/rok

10.7 MWh/rok

Náklady

☒ Ohřev teplé vody

$t_1 =$

10

°C

???

$\rho =$

1000

kg/m³

???

$t_2 =$

55

°C

???

$c =$

4186

J/kgK

???

$V_{2p} =$

0.328

m³/den

???

Koeficient energetických ztrát systému $z =$

0.5

???

Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody

$Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} =$

25.7

kWh

Teplota studené vody v létě

$t_{svl} =$

15

°C

Teplota studené vody v zimě

$t_{svz} =$

5

°C

Počet pracovních dní soustavy v roce $N =$

365

[dny]

$Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$

29.3 GJ/rok

8.1 MWh/rok

Náklady

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

67.8 GJ/rok

18.8 MWh/rok

Náklady

Historie změn

Vytištěno z internetového portálu TZB-info (www.tzb-info.cz), dne: 25.4.2010

zdroj: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=43>

Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla

Výpočet vychází z ČSN 06 0830 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody. Výpočet řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku. Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input type="radio"/> výměník tepla	A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input checked="" type="radio"/> kotel	A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	<input checked="" type="radio"/> B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: GIACOMINI

jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	201	314	452	754		
výtokový součinitel α_w [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} = 250$ kPa ... otevírací přetlak pojistného ventilu

$Q_n = 25,9$ kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla

$S_o = 81$ mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu

1/2" ... navržený pojistný ventil

$S_o = 201$ mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu

$d_1 = 22$ mm ... minimální vnitřní průměr **vstupního** pojistného potrubí

$d_2 = 22$ mm ... minimální vnitřní průměr **výstupního** pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu:
$$S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}} \text{ [mm}^2\text{]} \dots \text{ pro vodu}$$

$$S_0 = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} \quad [\text{mm}^2] \quad \dots \text{ pro páru}$$

kde pojistný výkon $Q_p = 2 \cdot Q_n$ [kW] ... pro výměníky skupiny A2

$Q_p = Q_n$ [kW] ... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí: $d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry

$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta K [kW.mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p_{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW.mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

Autoři, historie změn

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Miroslav Hořejší, Ing. Jan Novák [Historie změn](#)

NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES PRO ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

podle ČSN 061102

Ztráty 2008

Název úlohy : Rodinný dům-vytápění

Zakázka :

Zpracovatel : Eva Peršinová

Datum : 28.3.2010

Varianta :

REKAPITULACE ZADÁNÍ:

Označ. NP/č.m.	Název místnosti	Ztráta Qc [W]	Typ tělesa	Požad. výkon [W]	Tw1/Tw2 [C]	Umístění tělesa
1/101	Obývací pok		1480 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	1480	50/30 pod oknem
1/102	POKOJ		528 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	528	50/30 pod oknem
1/103	Chodba		85 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	85	50/30 pod oknem
1/104	Zádveří		216 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	216	50/30 pod oknem
1/105	WC		89 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	89	50/30 pod oknem
1/106	Hygiena		414 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	414	50/30 pod oknem
2/201	Pokoj		529 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	529	50/30 pod oknem
2/202	Šatna		90 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	90	50/30 pod oknem
2/203	Ložnice		595 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	595	50/30 pod oknem
2/204	Pokoj		529 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	529	50/30 pod oknem
2/205	Chodba		235 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	235	50/30 pod oknem
2/206	WC		100 2.typ	1.typ 2. typ tělesa není navrhován.	100	50/30 pod oknem
2/207	Hygiena		746 2.typ	1.typ 373	373 50/30	50/30 pod oknem pod oknem

VÝSLEDKY NÁVRHU:

Označ.	Název	Těleso	Počet	%
--------	-------	--------	-------	---

NP/č.m.	místnosti		kusů	z Qc
1/101	Obývací po	Název: Podlahové vytápění Skut.výkon: 1804 W	1x	122%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	122%
1/102	POKOJ	Název: Podlahové vytápění Skut.výkon: 646 W	1x	122%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	122%
1/103	Chodba	Název: Přípojky podlahového vytápění Skut.výkon: 125 W	1x	147%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	147%
1/104	Zádveří	Název: Podlahové vytápění Skut.výkon: 254 W	1x	118%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	118%
1/105	WC	Název: Podlahové vytápění Skut.výkon: 95 W	1x	107%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	107%
1/106	Hygiena	Název: Podlahové vytápění Skut.výkon: 468 W	1x	113%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	113%
2/201	Pokoj	Název: RADIK Typ 21 (600/1400) Výška/Délka: 600/1400 mm Skut.výkon: 337 W	2x	127%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	127%
2/202	Šatna	Název: RADIK Typ 10 (600/1000) Výška/Délka: 600/1000 mm Skut.výkon: 122 W	1x	136%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	136%
2/203	Ložnice	Název: RADIK Typ 21 (600/1400) Výška/Délka: 600/1400 mm Skut.výkon: 337 W	2x	113%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
			Součet:	113%

2/204	Pokož	Název: RADIK Typ 21 (600/1400) Výška/Délka: 600/1400 mm Skut.výkon: 337 W	2x	127%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
		Součet:		127%
2/205	Chodba	Název: RADIK Typ 21 (600/1200) Výška/Délka: 600/1200 mm Skut.výkon: 288 W	1x	123%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
		Součet:		123%
2/206	WC	Název: RADIK Typ 10 (600/1000) Výška/Délka: 600/1000 mm Skut.výkon: 122 W	1x	122%
		2. typ tělesa nebyl navrhován.		
		Součet:		122%
2/207	Hygiena	Název: RADIK Typ 33 (600/1400) Výška/Délka: 600/1400 mm Skut.výkon: 391 W	1x	52%
		Název: Elektrická topná rohož Danfoss Eftm 35 Skut.výkon: 525 W	1x	70%
		Součet:		123%

TABULKA TĚLES:

Označení tělesa	Výška [mm]	Délka [mm]	Počet čl.	Označ. NP/č.m.	Počet kusů
Podlahové vytápění	----	----	--	1/101	1
				1/102	1
				1/104	1
				1/105	1
				1/106	1
				Celkem kusů:	5
Připojky podlahového vytápění	----	----	--	1/103	1
				Celkem kusů:	1
RADIK Typ 21 (600/1400)	600	1400	--	2/201	2
				2/203	2
				2/204	2
				Celkem kusů:	6
RADIK Typ 10 (600/1000)	600	1000	--	2/202	1
				2/206	1
				Celkem kusů:	2
RADIK Typ 21 (600/1200)	600	1200	--	2/205	1
				Celkem kusů:	1
RADIK Typ 33 (600/1400)	600	1400	--	2/207	1
				Celkem kusů:	1

Elektrická topná rohož Danfoss E	----	----	--	2/207	1
				Celkem kusů:	1

Stop, Ztráty 2008



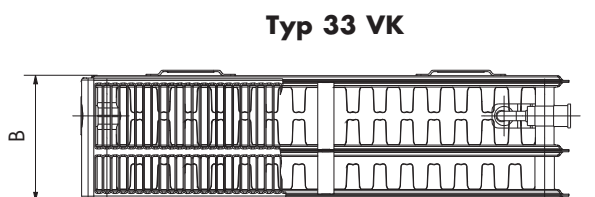
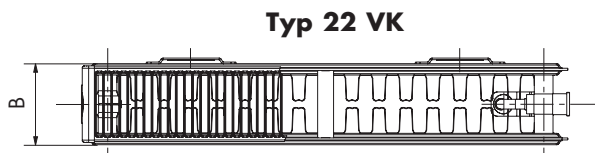
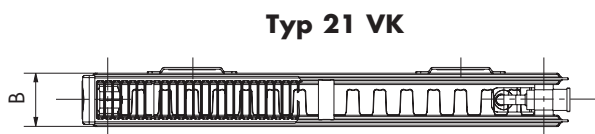
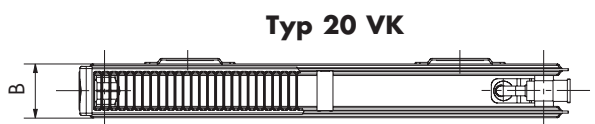
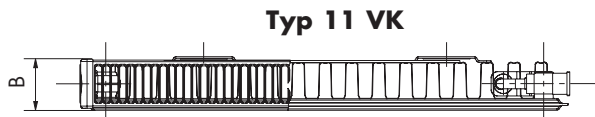
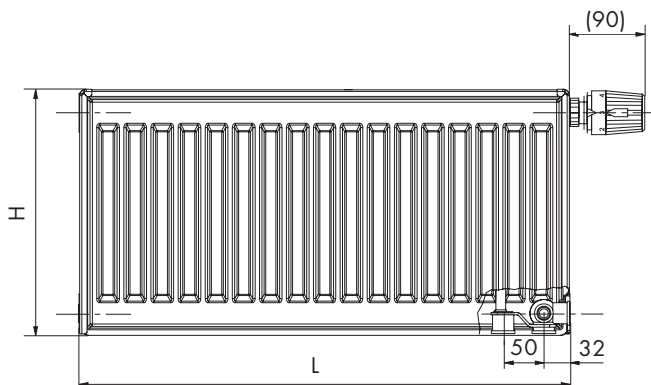
RADIK® VK



Popis

Model **RADIK VK** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **pravé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařena šest příchyttek.

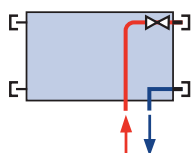
Přehled typů



Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 10 VK	47 mm
Typ 11 VK	63 mm
Typ 20 VK	66 mm
Typ 21 VK	66 mm
Typ 22 VK	100 mm
Typ 33 VK	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G1/2 vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu



pravé spodní
 $\psi = 1$



Zakázka č.

Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění

Adresa :

Popis :

Datum : 28.3.2010

Projektant

Jméno : Eva Peršinová

Společnost :

Adresa :

Telefon :

Mobil :

Fax :

E-mail :

Web :

Dodavatel

Jméno :

Společnost :

Adresa :

Telefon :

Mobil :

Fax :

Investor

Jméno :

Společnost :

Adresa :

Telefon :

Mobil :

Fax :

Zakázka číslo :
 Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění
 Adresa :

Výpočtová venkovní teplota : -15°C
 Charakteristické číslo budovy B : 4
 Teplota podlahového vytápění : 50.0°C
 Teplota stěnového vytápění : 50.0°C
 Teplota otopných těles : 50°C

Číslo místnosti	Název místnosti	ti [°C]	Plocha [m²]	Qc [W]	Qr [W]	Výkon pdl.topení [W]	Výkon stn.topení [W]	Výkon ot.těles [W]	Zbývá pokryt [W]
1.NP									
101	obývací pokoj	20	37.82	1480	1480	1480	0	0	0
102	pokoj	20	13.95	528	528	528	0	0	0
103	chodba	20	0.00	85	85	0	0	0	85
104	zádveří+WC	20	5.26	305	305	305	0	0	0
106	hygiena	24	4.70	414	414	414	0	0	0
Celkem :			61.73	2812	2812	2727	0	0	85
Celkem za zakázku :			61.73	2812	2812	2727	0	0	85

Zakázka číslo :
 Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění
 Adresa :

Výpočtová venkovní teplota : -15°C
 Charakteristické číslo budovy B : 4

Číslo místnosti	Název místnosti	ti [°C]	Plocha [m ²]	Objem [m ³]	Qp [W]	Qv [W]	Qz [W]	Qc [W]	Qr [W]
<u>1.NP</u>									
101	obývací pokoj	20	37.82	96.4	175	609	0	1480	1480
102	pokoj	20	13.95	35.6	69	225	0	528	528
103	chodba	20	0.00	0.0	53	0	0	85	85
104	zádveří+WC	20	5.26	13.4	19	85	0	305	305
106	hygiena	24	4.70	12.0	30	84	0	414	414
Celkem :			61.73	157.4	346	1003	0	2812	2812
Celkem za zakázku :			61.73	157.4	346	1003	0	2812	2812

Zakázka číslo :
 Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění
 Adresa :

Trubka : PB 17x2,5
 Vstupní teplota : 50.0 °C

Číslo místnosti	Název místnosti	ti [°C]	tu [°C]	S [m²]	Qr [W]	Δt [K]	Výkon [W]	Rozteč [mm]	Okrajová zóna plocha rozteč	
1.NP										
101	obývací pokoj	20	5	37.8	1480	26.6	1480	200		
102	pokoj	20	5	14.0	528	26.9	528	200		
104	zádveří+WC	20	5	5.3	305	28.0	305	150		
106	hygiena	24	5	4.7	414	20.2	414	100		
Celkem podlaží :				61.7	2727		2727			
Celkem za zakázku :				61.7	2727		2727			

Zakázka číslo :
 Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění
 Adresa :

Výpočtová venkovní teplota : -15°C
 Charakteristické číslo budovy B : 4

101 obývací pokoj							20 °C
Druh stěny	Označení	Tloušťka [m]	Plocha [m²]	Δt [K]	U [W.m ⁻² .°C]	R [m².K.W ⁻¹]	Qo [W]
Pdl	laminoR=0,1+beton 70+PPS 100+beton	0.380	37.82	15	0.34	2.81	181
Celkem							181

$$\begin{aligned}
 p_1 &= 0.02 & B &= 4 \text{ Pa}^{0.67} & V_{vh} &= n_h / 3600 \cdot V_m = & 0.013 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_p &= (1 + p_1 + p_2 + p_3) \cdot Q_o = & 175 \text{ W} \\
 p_2 &= 0.00 & M &= 0.5 & V_{vp} &= \sum (i_{lv} \cdot L) \cdot B \cdot M = & 0.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_v &= 1300 \cdot V_v \cdot (t_i - t_e) = & 609 \text{ W} \\
 p_3 &= -0.05 & n_h &= 0.5 & V_v &= & 0.013 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_r &= Q_c - Q_{pdl} = & 1480 \text{ W} \\
 & & & & & & & Q_c &= Q_p + Q_v - Q_z = & 1480 \text{ W}
 \end{aligned}$$

102 pokoj							20 °C
Druh stěny	Označení	Tloušťka [m]	Plocha [m²]	Δt [K]	U [W.m ⁻² .°C]	R [m².K.W ⁻¹]	Qo [W]
Pdl	laminoR=0,1+beton 70+PPS 100+beton	0.380	13.95	15	0.34	2.77	67
Celkem							67

$$\begin{aligned}
 p_1 &= 0.02 & B &= 4 \text{ Pa}^{0.67} & V_{vh} &= n_h / 3600 \cdot V_m = & 0.005 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_p &= (1 + p_1 + p_2 + p_3) \cdot Q_o = & 69 \text{ W} \\
 p_2 &= 0.00 & M &= 0.5 & V_{vp} &= \sum (i_{lv} \cdot L) \cdot B \cdot M = & 0.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_v &= 1300 \cdot V_v \cdot (t_i - t_e) = & 225 \text{ W} \\
 p_3 &= 0.00 & n_h &= 0.5 & V_v &= & 0.005 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_r &= Q_c - Q_{pdl} = & 528 \text{ W} \\
 & & & & & & & Q_c &= Q_p + Q_v - Q_z = & 528 \text{ W}
 \end{aligned}$$

103 chodba							20 °C
Druh stěny	Označení	Tloušťka [m]	Plocha [m²]	Δt [K]	U [W.m ⁻² .°C]	R [m².K.W ⁻¹]	Qo [W]
Pdl	lamino R=0,05+beton 70+PPS	0.380	4.44	35	0.34	2.76	50
Celkem							50

$$\begin{aligned}
 p_1 &= 0.05 & B &= 4 \text{ Pa}^{0.67} & V_{vh} &= n_h / 3600 \cdot V_m = & 0.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_p &= (1 + p_1 + p_2 + p_3) \cdot Q_o = & 53 \text{ W} \\
 p_2 &= 0.00 & M &= 0.5 & V_{vp} &= \sum (i_{lv} \cdot L) \cdot B \cdot M = & 0.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_v &= 1300 \cdot V_v \cdot (t_i - t_e) = & 0 \text{ W} \\
 p_3 &= 0.00 & n_h &= 0.5 & V_v &= & 0.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} & Q_r &= Q_c - Q_{pdl} = & 85 \text{ W} \\
 & & & & & & & Q_c &= Q_p + Q_v - Q_z = & 85 \text{ W}
 \end{aligned}$$

104 zádveř+WC							20 °C
Druh stěny	Označení	Tloušťka [m]	Plocha [m²]	Δt [K]	U [W.m ⁻² .°C]	R [m².K.W ⁻¹]	Qo [W]
Pdl	dlažba+beton 70+PPS 100+beton 200	0.380	3.81	15	0.35	2.69	19

Zakázka číslo :
 Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění
 Adresa :

Výpočtová venkovní teplota : -15°C
 Charakteristické číslo budovy B : 4

Celkem						19
$p_1 = 0.02$	$B = 4 \text{ Pa}^{0.67}$	$V_{vh} = n_h / 3600 \cdot V_m =$	$0.002 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$Q_p = (1 + p_1 + p_2 + p_3) \cdot Q_o =$		19 W
$p_2 = 0.00$	$M = 0.5$	$V_{vp} = \sum (i_{lv} \cdot L) \cdot B \cdot M =$	$0.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$Q_v = 1300 \cdot V_v \cdot (t_i - t_e) =$		85 W
$p_3 = 0.00$	$n_h = 0.5$	$V_v =$	$0.002 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$Q_r = Q_c - Q_{pdl} =$		305 W
$Q_c = Q_p + Q_v - Q_z =$						305 W

106 hygiena							24 °C
Druh stěny	Označení	Tloušťka [m]	Plocha [m²]	Δt [K]	U [W.m ⁻² .°C ⁻¹]	R [m².K.W ⁻¹]	Q_o [W]
Pdl	dlažba+beton 70+PPS 100+beton 200	0.380	4.70	19	0.35	2.69	30
Celkem							30

$p_1 = 0.02$	$B = 4 \text{ Pa}^{0.67}$	$V_{vh} = n_h / 3600 \cdot V_m =$	$0.002 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$Q_p = (1 + p_1 + p_2 + p_3) \cdot Q_o =$		30 W
$p_2 = 0.00$	$M = 0.5$	$V_{vp} = \sum (i_{lv} \cdot L) \cdot B \cdot M =$	$0.000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$Q_v = 1300 \cdot V_v \cdot (t_i - t_e) =$		84 W
$p_3 = 0.00$	$n_h = 0.5$	$V_v =$	$0.002 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$Q_r = Q_c - Q_{pdl} =$		414 W
$Q_c = Q_p + Q_v - Q_z =$						414 W

Zakázka číslo :
 Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění
 Adresa :

Trubka : PB 17x2,5
 Vstupní teplota : 50.0 °C

Číslo místnosti	Název místnosti	Rozdělovač	Okruh	Délka [m]	Přívody [m]	Celkem délka [m]	Rozteč [mm]	Výkon [W]	m [l/min]	ΔP [Pa]	v [m.s ⁻¹]
1.NP											
101	obývací pokoj	1	1	104.0	9.0	113.0	200	902	0.5	1334	0.10
		1	2	104.0	9.0	113.0	200	902	0.5	1334	0.10
102	pokoj	1	3	76.7	8.0	84.7	200	646	0.3	578	0.10
104	zádveří+WC	1	4	34.7	4.6	39.3	150	349	0.2	106	0.00
106	hygiena	1	5	47.0	1.2	48.2	100	468	0.3	362	0.00
Celkem podlaží :						398.3		3267			
Celkem zakázka :						398.3		3267			

Zakázka číslo :
 Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění
 Adresa :

Trubka : PB 17x2,5
 Vstupní teplota : 50.0 °C

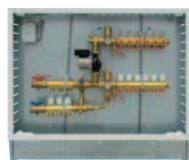
Číslo rozdělovače	Číslo okruhu	Číslo a název místnosti	Délka [m]	Rozteč [mm]	Ost.přívody [m]	Přívody celkem [m]	m [l/min]
1	1	<u>Celkem :</u>	113.0		9.0	9.0	0.5
	101	obývací pokoj	104.0	200			
1	2	<u>Celkem :</u>	113.0		9.0	9.0	0.5
	101	obývací pokoj	104.0	200			
1	3	<u>Celkem :</u>	84.7		8.0	8.0	0.3
	102	pokoj	76.7	200			
1	4	<u>Celkem :</u>	39.3		4.6	4.6	0.2
	104	zádveří+WC	34.7	150			
1	5	<u>Celkem :</u>	48.2		1.2	1.2	0.3
	106	hygiena	47.0	100			

Zakázka číslo :

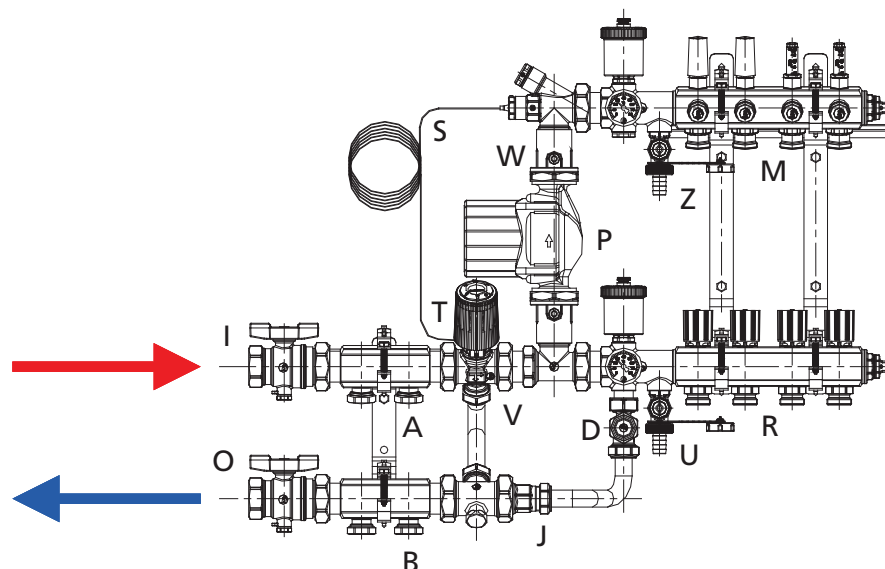
Název : Bakalářská práce - Rodinný dům_vytápění

Adresa :

Číslo rozdělovače	Počet vývodů	Teplota tv [°C]	Teplota tr [°C]	Průtok [kg/hod]	Výkon [W]	Tlaková ztráta [Pa]
1	5	50.0	24.4	109	3266	1334



R557R SESTAVA ROZDĚLOVAČŮ PRO VYSOKOTEPLOTNÍ ROZVOD RADIÁTORŮ A PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ S TERMOSTATICKOU REGULACÍ NA PEVNOU TEPLOTU



Rozdělovač se na primární okruh připojuje kulovými kohouty R259T (1", s vypouštěním) I a O: přívod teplotního média pro R557R je přes kohout I. Zpátky do primárního okruhu se vrací přes kohout O.

Pro vysokoteplotní okruh (topné žebříky, radiátory) jsou použity tyčové rozdělovače A a B s adaptérovými vývody průměr 18. Pro přívod (A) je použit rozdělovač R553S s regulačními šroubeními a mechanickou pamětí, na zpátečce (B) je použit rozdělovač R553V s termostatickými ventily osazenými ručními hlavami.

Směšování topné vody pro nízkoteplotní okruh zajišťuje třicestný ventil (V), na kterém je namontována termostatická hlava R462L (T) s rozsahem regulace v rozmezí 20 ÷ 70°C.

Hlava snímá teplotu topné vody pomocí sondy (S) vloženou do rozdělovače pro přívod (M).

Voda vracející se z podlahového vytápění, vstupuje do rozdělovače R553V (R). Část objemu této vody proteče regulačním šroubením (D) a vrátí se do zpátečky primárního okruhu. Druhá část je nasáta oběhovým čerpadlem (P) (elektronické čerpadlo WILO STAR-E25/1-5 /130) současně s teplou vodou přitékající přes ventil (V) z primárního okruhu. Namíchaná voda se přivádí do rozdělovače R553M a dále do jednotlivých smyček podlahového vytápění.

Aby se ve zvláštních případech zabránilo sání vody ze zpátečky primárního okruhu, je za regulačním šroubením (D) vložen zpětný ventil (J).

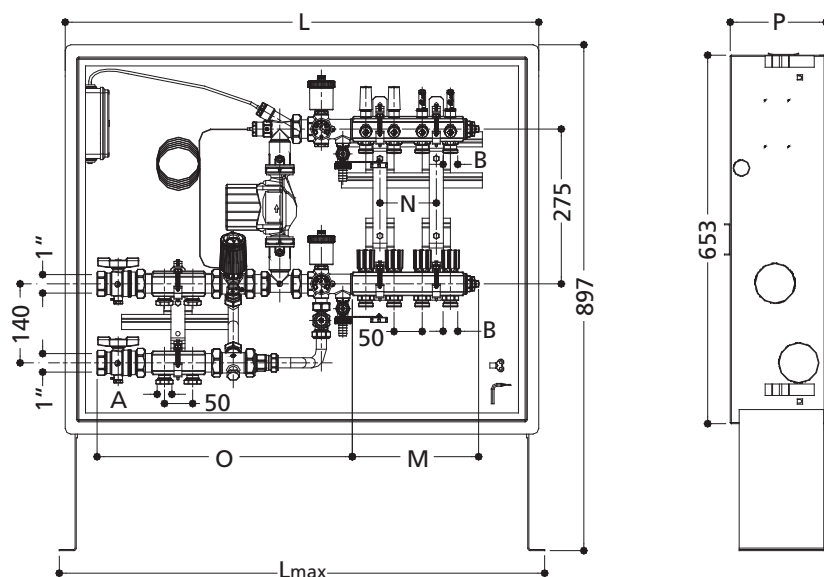
Technická data

Max. provozní teplota	110°C
Max. provozní tlak	10 bar (1 MPa)

Nastavení hlavy R462L	0	1	2	3	4	5	T.A.
T [°C]	20	25	34	45	56	67	70

T.A. = plně otevřeno

► ROZMĚRY



Kód	Počet vývodů pro podlahu	Počet vývodů pro tělesa	L [mm]	Šířka otvorů pro instalaci L Max [mm]	M [mm]	Počet držáků	N [mm]	O [mm]	P [mm]	Adaptérový vývod A B	
R557RY003	3	2	840	860	174	1		453	170-200	18	18
R557RY004	4	2	840	860	224	2	100	453	170-200	18	18
R557RY005	5	2	840	860	274	2	150	453	170-200	18	18
R557RY006	6	3	1040	1060	324	2	200	503	170-200	18	18
R557RY007	7	3	1040	1060	374	2	250	503	170-200	18	18
R557RY008	8	3	1040	1060	424	2	300	503	170-200	18	18
R557RY009	9	3	1240	1260	474	2	350	503	170-200	18	18
R557RY010	10	3	1240	1260	524	2	400	503	170-200	18	18
R557RY011	11	3	1240	1260	574	2	450	503	170-200	18	18
R557RY012	12	3	1240	1260	624	2	500	503	170-200	18	18



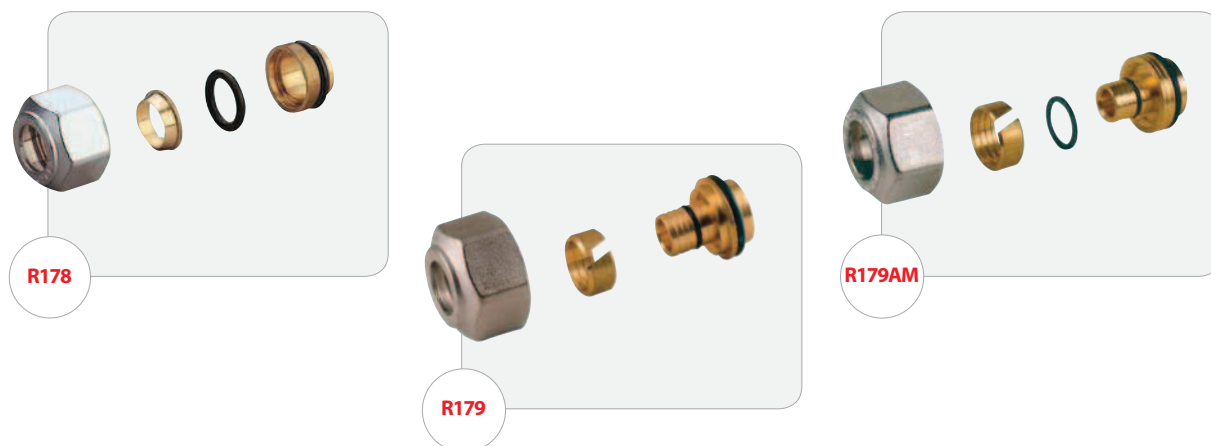
► ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ

Pro elektrické napájení rozdělovače R557R stačí připojit kabel, který vychází z havarijního termostatu K373 (ke kterému je připojeno oběhové čerpadlo) k rozvodné síti 230V~50 Hz.

Vnitřní elektrický okruh je již zapojen z výroby, s výjimkou termoelektrických hlavice, které se instalují pouze až po naplnění a vyvážení hydraulického systému. Tyto termoelektrické hlavice je nutné doobjednat.

► NAPOJENÍ OKRUHŮ

Rozdělovače jsou dodávány s adaptérovými vývody Giacomini průměr 18. Potrubí se připojuje adaptéry podle typu použité trubky. Pro měděné potrubí se používají adaptéry R178, pro trubky PEX, PERT nebo polybutylén se používají adaptéry R179 nebo R179AM. Pro trubky PEX/AL/PEX a PERT/AL/PERT se musí vždy použít adaptéry R179AM.



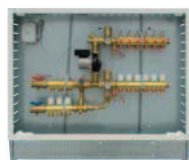
► INSTALACE

Je vhodné instalovat rozdělovač R557R v místě, které umožní snadný přístup.

Vzhledem k hloubce skříně (minimálně 170mm, max. 200mm) je nutné zodpovědně posoudit typ stěny vhodný pro její umístění.

Skříň je dodávána kompletní s podstavcem pro snadné umístění ve výklenku. Podstavec umožňuje výškové nastavení skříně vzhledem k budoucí podlaze.

Před instalací skříně rozdělovače je zapotřebí sejmout přední víko a rám, které se znovu umístí až po ukončení všech instalačních prací (podlahy a malby).



R557R Sestava rozdělovačů pro vysokoteplotní rozvod radiátorů a podlahové vytápění s termostatickou regulací na pevnou teplotu

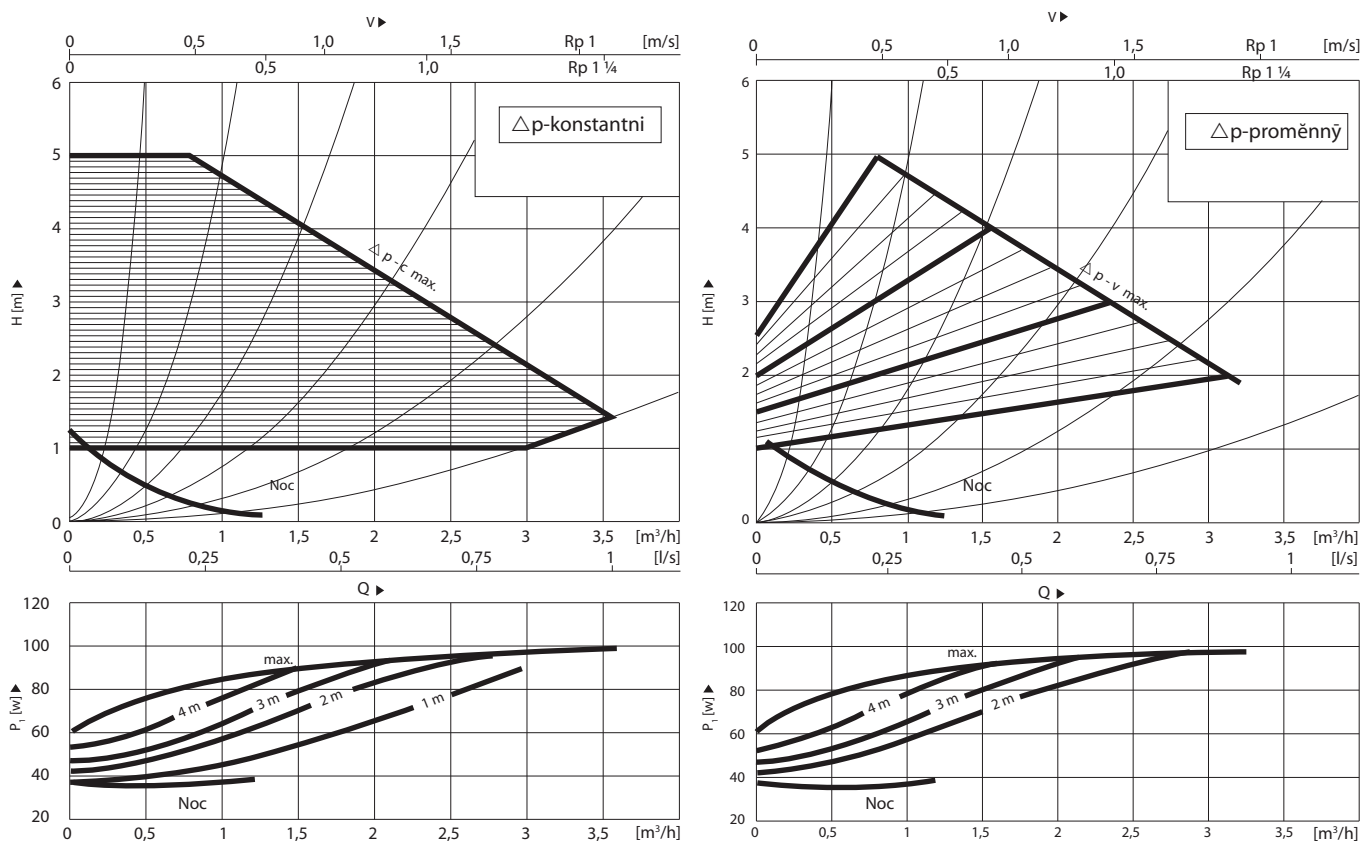
CHARAKTERISTIKA ČERPADLA

Rozdělovač R557R je sériově osazen oběhovým čerpadlem WILO pro okruhy podlahového vytápění. Jedná se o čerpadlo s připojeními 1 1/2", napájením 230 V~, s maximálním výtlačkem 5m.

Technická data

Model	Wilo STAR E 25/1-5
Stavební délka	130 mm
Rozsah otáček	600 ÷ 2600 ot/min
Maximální příkon	99 W; 0,43 A

Charakteristické křivky čerpadla WILO Star E-25/1-5



Otevřeme regulační šroubení přívodu M a ventil na zpátečce R prvního okruhu. Necháme okruhem protékat vodu do chvíle, kdy již odchází čistá voda bez bublin. V tomto okamžiku uzavřeme regulační šroubení i ventil prvního okruhu. Tímto způsobem napustíme a odvzdušníme všechny okruhy podlahového vytápění. Po odvzdušnění okruhů zavřeme kulový kohout Z.

Nyní otevřeme kulový kohout W nad oběhovým čerpadlem. Tím se naplní a odvzdušní čerpadlo a oba rozdělovače. Odvzdušnění zajistí automatické odvzdušňovací ventily. Nakonec se mohou otevřít všechny přívody a zpátečky a systém se natlakuje na hodnoty předepsané normou ČSN EN1264-4 čl.4.3 („...dvojnásobek pracovního tlaku, minimálně však 6 barů...“) například s pomocí ruční pumpy. Po provedené tlakové zkoušce a položení betonové mazaniny nebo anhydritu se regulační šroubení D může vrátit na počáteční hodnotu. Vyvážení okruhů podlahového vytápění se provede až na spuštěném systému podle hodnot uvedených v projektové dokumentaci.


► NAPUŠTĚNÍ TOPNÝCH TĚLES

Naplnění a natlakování okruhů topných těles (radiátory, topné žebříky, atd.) může být provedeno například až během tlakové zkoušky před topnou zkouškou.

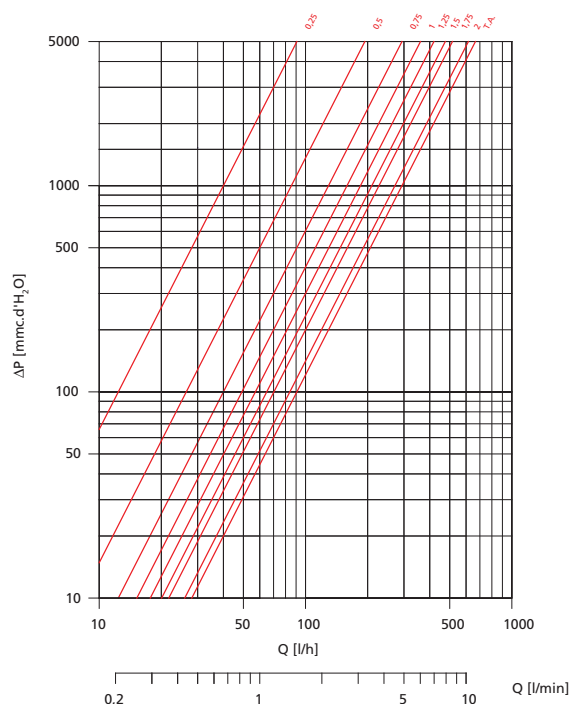
Konečné naplnění může být uskutečněno přímo přes plnicí ventil v kotli, s odvzdušněním na jednotlivých topných tělesech.

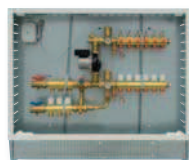
► TLAKOVÉ ZTRÁTY

Křivky uvedené v grafu a hodnoty Kv jsou pro rozdělovač podlahového vytápění.

 Počet otáček	Kv
0,25	0,12
0,5	0,26
0,75	0,40
1	0,49
1,25	0,57
1,5	0,64
1,75	0,71
2	0,84
T.A.	0,89

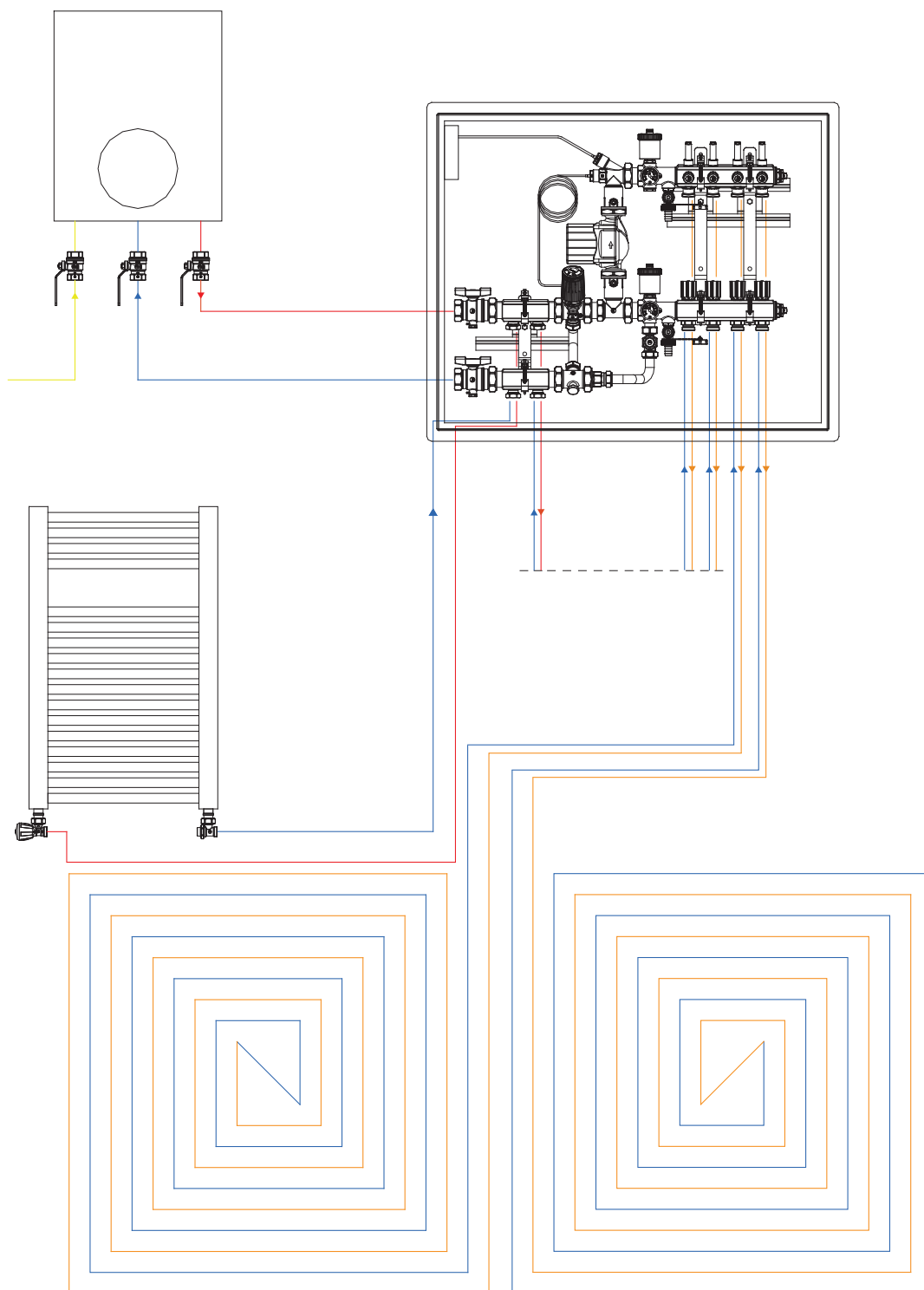
T.A. = plně otevřeno





R557R Sestava rozdělovačů pro vysokoteplotní rozvod radiátorů a podlahové vytápění s termostatickou regulací na pevnou teplotu

► PŘÍKLAD INSTALACE





R999 GIACO-MULTIFLEX

Sendvičová trubka R999 GIACO-MULTIFLEX v sobě spojuje přednosti kovových a plastových trubek. Je určena pro spolehlivou, jednoduchou, rychlou instalaci přívodů k topným tělesům a pro sanitární rozvody. Malé poloměry ohybů, maximální flexibilita a stabilita trubek umožňují rychlé, hospodárné a bezpečné pokládání. Nízká hmotnost ulehčuje dopravu a manipulaci. Podélně svařovaná hliníková vložka zaručuje stálost tvaru i při velkých změnách teplot, minimální dilataci a snadnou tvarovatelnost. Vnitřní vrstva ze síťovaného PE zajišťuje minimální tlakové ztráty a je odolná vůči

korozím. Trubka má 100% odolnost proti difúzi kyslíku a vodním parám, může se proto použít i pro podlahové topení. Tvarování trubky se provádí ručně bez větší námahy. K tvarování jsou dodávány vnější a vnitřní pružiny. Vnitřní pružina se používá k tvarování konců a malých poloměrů, vnější pro velké nebo více vzdálené ohyby od konců. Dělení se provádí nůžkami, kalibrovacím trnem se trubka musí vyrovnat do kruhového tvaru. Před nasazením spojky se musí vnitřní hrana trubky srazit odhrotovačem (např. RP205) a vnitřní stěna trubky namazat (silikonová vazelína). Pro napojení na armatury je určen adaptér GIACOMINI R179 AM, RP179.

Použití



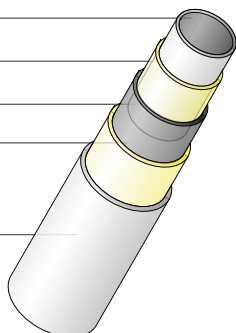
PE-Xb

Lepidlo

Hliník

Lepidlo

PE-Xb



Vícevrstvá trubka z PE-X/AL/PE-X je složená z jedné vnitřní vrstvy PE - Xb, vrstvy hliníku, která je podélně svařena a z jedné vnější vrstvy z PE-Xb. Mezi vrstvami je lepidlo, které spojuje vrstvu hliníku s vrstvami PE-Xb.

Technické charakteristiky

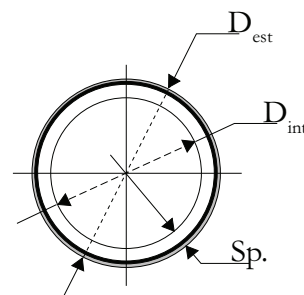


R999 GIACO-MULTIFLEX

Maximální provozní teplota: $0^{\circ}\text{C} \div 95^{\circ}\text{C}$
 Maximální provozní tlak: 10 bar
 Maximální krátkodobá provozní teplota: 110°C
 Koeficient tepelné roztažnosti při 20°C : $2.4 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$

Tepelná vodivost trubky: 0.4 W/mK
 Vnitřní hrubost ϵ : $7 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
 Minimální poloměr ohybu bez pružin: $5 \cdot D_{\text{est}}$

Technické údaje



V následující tabulce jsou uvedeny rozměrové charakteristiky a hmotnost ke každému rozměru trubky.

Typ - rozměr	D_{est} (mm)	D_{int} (mm)	Sp. (mm) Tloušťka stěny	Hmotnost (g/m)	Objem vody (l/m)	Minimální poloměr ohybu ⁽¹⁾
R999 14 x 2	14,0	10,0	2,0	99	0,078	70 (mm)
R999 16 x 2	16,0	12,0	2,0	115	0,113	80 (mm)
R999 18 x 2	18,0	14,0	2,0	132	0,154	90 (mm)
R999 20 x 2	20,0	16,0	2,0	148	0,201	100 (mm)
R999 26 x 3	26,0	20,0	3,0	260	0,314	130 (mm)
R999 32 x 3	32,0	26,0	3,0	327	0,531	160 (mm)

(1) bez ohýbačky

Vícevrstvá trubka PE-X/Al/PEX GIACOMINI je dodávána v kotoučích o délce 100 m a 200 m. K distribuci jsou používány příslušné kartony, které zjednodušují zaskladnění a chrání trubku před slunečním

světlem i před náhodným poškozením. Pouze pro rozměry 26 x 3 a 32 x 3 je dodáván po 50 m (v kartonech) a tyče po 4 m.

Obchodní
charakteristika

Typ	Kód	Rozměr	Balení	Tloušťka hliníkové vložky
R999	R999Y012	14 x 2	100 m	0,4 mm
	R999Y013	14 x 2	200 m	0,4 mm
	R999Y022	16 x 2	100 m	0,4 mm
	R999Y023	16 x 2	200 m	0,4 mm
	R999Y032	18 x 2	100 m	0,4 mm
	R999Y033	18 x 2	200 m	0,4 mm
	R999Y042	20 x 2	100 m	0,4 mm
	R999Y043	20 x 2	200m	0,4 mm
	R999Y072	26 x 3	4 m	0,5 mm
	R999Y073	26 x 3	50 m	0,5 mm
	R999Y082	32 x 3	4 m	0,5 mm
	R999Y083	32 x 3	50 m	0,5 mm

Vytištěno z internetového portálu TZB-info (www.tzb-info.cz), dne: 23.4.2010

zdroj: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=57>

Minimální tloušťka izolace potrubí zabraňující kondenzaci vodních par

Trubka Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr d = 15 mm Tloušťka stěny s _t = 1 mm Souč. tepelné vodivosti λ _t = 372 W / m K	Izolace MIRELON - izolační hadice Souč. tepelné vodivosti λ _{iz} = 0.04 W / m K
	Potrubí Teplota média t _{in} = 10 °C Teplota v okolí potrubí t _{out} = 20 °C Relativní vlhkost rh = 60 % Teplota rosného bodu t _w = 12.4 °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α _e = 10 W / m ² K
Minimální tloušťka izolace	s _{iz,min} = 1.2 mm
Povrchová teplota izolace	t _{p,iz} = 12.4 °C

Teorie výpočtu

Při výpočtu minimální tloušťky izolace pro zamezení kondenzace vodních par na povrchu potrubí hledáme takovou tloušťku izolace, při které je teplota povrchu izolace rovna teplotě rosného bodu.

Pro výpočet teploty rosného bodu podle ČSN 730540-3 platí:

$p_d < 610.75 \text{ Pa}$	$p_d \geq 610.75 \text{ Pa}$
$t_w = \frac{273 \cdot \ln(p_d) - 1751.21055}{28.9205 - \ln(p_d^*)}$	$t_w = \frac{236 \cdot \ln(p_d) - 1513.867}{23.59 - \ln(p_d^*)}$

$-20 \text{ °C} \leq t_{out} < 0 \text{ °C}$	$0 \text{ °C} \leq t_{out} \leq 30 \text{ °C}$	$30 \text{ °C} < t_{out} \leq 60 \text{ °C}$
$p_d^* = 4.689 \cdot \left(1.486 + \frac{t_{out}}{100}\right)^{12.30}$	$p_d^* = 288.68 \cdot \left(1.098 + \frac{t_{out}}{100}\right)^{8.02}$	$p_d^* = 931.46 \cdot \left(0.937 + \frac{t_{out}}{100}\right)^{7.125}$

$$rh = \frac{p_d}{p_d^*}$$

t_{out} - teplota okolního vzduchu [°C]

rh - relativní vlhkost vzduchu [-]

p''_d - částečné tlaky nasycené vodní páry [Pa]

p_d - částečný tlak vodní páry [Pa]

t_w - teplota rosného bodu [°C]

Teplota na povrchu potrubí závisí i na tepelné ztrátě izolovaného potrubí a ta zase závisí na tloušťce izolace. Proto je nutné výpočet vnějšího průměru izolovaného potrubí D provést iteračně.

$$t_{iz,D} = t_{out} + \frac{Q_{ztr}}{\alpha_e \cdot \pi \cdot D \cdot l} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$Q_{ztr} = k_a \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [\text{W}]$$

$$k_a = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [\text{W/mK}]$$

t_{in} - teplota média uvnitř potrubí [°C]

$t_{iz,D}$ - teplota na povrchu izolovaného potrubí [°C]

D - hledaný průměr potrubí, pro který platí $t_{iz,D} = t_w$ [m]

Q_{ztr} - tepelná ztráta izolovaného potrubí [W]

α_e - součinitel přestupu tepla mezi povrchem potrubí a okolním vzduchem [W / m² K]

l - délka potrubí [m]

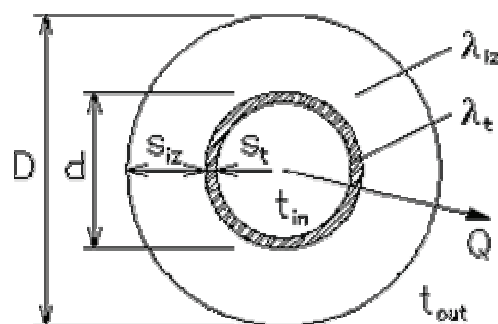
t_w - teplota rosného bodu [°C]

λ_{iz} - součinitel tepelné vodivosti materiálu izolace - je vypočítán podle teplotní závislosti uvažovaného materiálu a ze součinitele tepelné vodivosti λ_0 při teplotě 0 °C.

Pokud není stanoveno jinak, uvažujeme teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti jako

$$\lambda(t) = \lambda_0 (1 + 0.0025 \cdot t).$$

Teplota, při které je součinitel tepelné vodivosti uvažován, je aritmetickým průměrem teploty média a teploty na povrchu izolace.



Autoři, historie změn

Autor výpočtové pomůcky: Ing. Reinberk Zdeněk | Organizace: ČVUT, fakulta stavební | Recenzent: Ing. Miroslav Hořejší

[Historie změn](#)

Plastová okna Dvořák

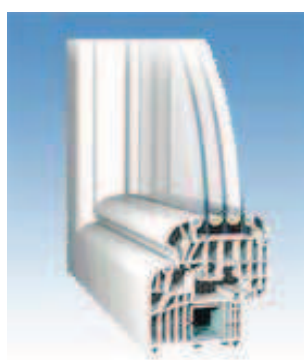
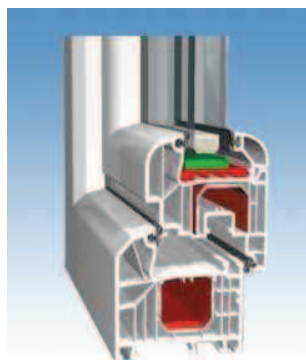
- [plastová okna](#)
- [hliníková okna](#)
- [eurookna](#)
- [zimní zahrady](#)
- [popt. z.zahrady zdarma](#)
- [reference](#)
- [kalkulace zdarma](#)
- [kontakt](#)

Plastová okna a zimní zahrady ... za mírné ceny, slevy až 52% !

Doprava - montáž po celé ČR včetně Prahy a okolí



Plastová okna z pevných a kvalitních německých profilů



Aluplast (5 - 6 - 8 komor)

Aluplast (8 komor)

- plastová okna Aluplast (6 komor) se zasklením $U=1.0$ ($U_w=1,2$) , nebo s trojsklem $U=0.8$ ($U_w=1,1$) , $U=0.7$ ($U_w=1,0$) , $U=0.6$ ($U_w=0,9$) , splňují přísné podmínky pro získání finančních prostředků z dotačního programu ZELENÁ ÚSPORÁM
- neváhejte se tedy obrátit na nás, rádi Vám poradíme a pomůžeme získat kvalitní produkt s možností dotace.
- pevnost a stabilita jsou pro plastová okna zaručená promyšlenou stavbou vnitřních a vnějších předkomor a hlavních komor
- naše standardní nabídka: certifikovaná plastová okna s předsazeným zaobleným elegantním

křídlem, okapnicí, zabraňující přímému zatékání vody při dešti do okna. Křídlo je z venkovní strany předsazené před rám

Pokud potřebujete rychlou poptávku plastových oken klikněte [sem](#) Pokud potřebujete rychlou poptávku zimních zahrad klikněte [sem](#)

Na rozdíl od hranatých křídel mají naše okna:

- moderní a funkční vzhled
- mohutná ocelová pozinkovaná výztuha je využita ve všech částech rámu i křídla a je dimenzovaná na základě výpočtů pro dané rozměry výrobků
- námi nabízené profily představují špičku ve své oblasti



Kování

Celoobvodové SIGENIA-AUBI alt. /GU/ Německo se zvýšenou bezpečností (bezp. tř. A), s pevnými body proti vylomení – umožňuje:

- otevírání
- sklopení
- mikroventilaci

Dvě celoobvodové trvale pružné těsnění EPDM / na rámu, jedno na křídle dokonale utěsní proti vnikání vody a povětrnostním vlivům. Sklo je utěsněno trvale pružným těsněním EPDM. Pro bílá okna je elegantnější šedé těsnění, pro plastová okna v dekoru se využívá černé těsnění.



Izolační dvojsklo - trojsklo naše plastová okna jsou standardně vybavena

- izolačním dvojsklem $U = 1,1$ alt. $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ / s měkce pokovenou vrstvou o složení 4-16-4 a plynem argonem. Koeficient zasklení U – udává tepelné vlastnosti výrobků, čím je koeficient nižší, tím lepší má výrobek tepelné vlastnosti
- meziskelním teplým dist. rámečkem - nerez / plast / Dále si můžete vybrat v zasklení z nabídky izolačních dvojskel, popřípadě trojskel pro pasivní domy, s různými hodnotami koeficientů prostupu tepla $U = 2,8$ až po $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- pro plastová okna nabízíme možnost zasklení ornamentálním sklem, bezpečnostním sklem, protihlukovým sklem
- kvalitní izolační dvojskla a trojskla s teplými rámečky z plastu nebo nerezů jsou našim standardem



křída čirá



křída bronz



chinchila čirá



chinchila bronz

